

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

**FAKULTA TEXTILNÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**LIBEREC 2010**

**LENKA HREŠKOVÁ**

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

**FAKULTA TEXTILNÍ**

Studijní program: B3107 Textil

Studijní obor: 3107R004 Technologie a řízení oděvní výroby

**Využití CAD systému pro konstrukci a  
modelování stříhovových dílů**

**Usage CAD system for construction and  
modeling pattern part**

**Autor:** Lenka Hrešková

**Vedoucí práce :** Ing. Renáta Nemčoková

**Rozsah práce:**

Počet stran textu: 61

Počet obrázku: 74

Počet stran příloh: 3

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka HREŠKOVÁ**

Studijní program: **B3107 Textil**

Studijní obor: **Technologie a řízení oděvní výroby**

Název tématu: **Využití CAD systému pro konstrukci a modelování  
stříhových dílů**

### Zásady pro vypracování:

1. Definujte možnosti konstrukce stříhových dílů z "nuly". Vytvořte vzorový příklad s postupem konstrukce.
2. Zdigitalizujte vybrané stříhové díly a porovnejte výsledné tvary a přípravu dílů k dalšímu zpracování s díly viz bod 1.
3. Aplikujte vybrané příkazy na konkrétních příkladech jako pomůcku pro modelování stříhových dílů. Zvolte takové využití příkazů, aby vedlo k efektivnímu využití CAD systému.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Kolektiv KOD. Konstrukce základních druhů oděvů - Text ke cvičení. 1.vyd.Liberec:TUL 2003, ISBN 80-7083-687-3
- Schnittkonstruktionen für Kleider und Blusen, München, Rundschau-Verlag 1997, ISBN 3-929305-11-9
- Odborné časopisy z oblasti konstrukce oděvů
- ČSN 80 7000 - Lidské tělo - Oděvní názvosloví
- Users Manual Investronica Sistemas - PGS model

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Renáta Nemčoková  
Katedra oděvnictví

Datum zadání bakalářské práce: 10. listopadu 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. května 2009

  
prof. Ing. Jiří Milička, CSc.  
děkan



  
doc. Ing. Alena Havělka, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 10. listopadu 2008

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní  
Katedra oděvnictví


## Žádost o prodloužení termínu odevzdání bakalářské práce

Jméno a příjmení: Lenka Hrešková  
Studijní program: B3107  
Studijní obor: Technologie a řízení oděvní výroby  
Název tématu : Využití CAD systému pro konstrukci a modelování  
stříhových děl

Vážená/ý vedoucí bakalářské práce a vedoucí katedry,  
žádám Vás o prodloužení termínu odevzdání bakalářské práce z termínu květen  
2009 na termín leden-únor 2010.

Vyjádření vedoucí bakalářské práce:

*Soubková*

  
Ing. Renáta Němčoková  
vedoucí bakalářské práce

Vyjádření vedoucího katedry:

26 05 09

*Soubková*

  
Doc. Ing. Antonín Havelka CSc.  
vedoucí katedry

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ  
Katedra oděvnictví

V Liberci dne 25. května 2009

Lenka Hrešková

# PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci dne 6.1.2010

.....

Podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat především svému konzultantovi pani Ing. Renáte Nemčokové za věcné rady a cenné připomínky.

## **ABSTRAKT**

Tato práce se zabývá využitím CAD systému pro konstrukci a modelování stříhových dílů. Hlavním úkolem práce bylo zjistit, jestli se dají zkonstruovat kalhoty v programu PGS Model. Práce obsahuje postup konstrukce outdoorových kalhot vytvořených v programu PGS Model. Porovnání outdoorových kalhot vytvořených v programu PGS Model a ruční metodou. Dále je vypracován postup vybraných příkazů z nové verze programu a využití příkazů k modelování stříhových dílů.

### **KLÍČOVÁ SLOVA:**

- CAD
- konstrukce stříhu
- digitalizace
- modelování

## **ABSTRACT**

This thesis focuses on using CAD system for design and modeling pattern parts. The main task work was detect, if that can be construction trouser in the program PGS Model. The work includes construction of outdoor trousers created by PGS Model and the comparing of outdoor trousers created by hand and by PGS Model. Next, it is draw up practice with chosen commands from new version of program and the usage of commands for modeling pattern parts.

### **KEY WORDS:**

- CAD
- construction design of a dress
- digitizing
- modelling



## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

<b>CAD</b>	computer – aided design
<b>ZD</b>	zadní díl
<b>PD</b>	přední díl
<b>PGS</b>	program generation system
<b>CAM</b>	computer – aided manufacturing
<b>USA</b>	United States of America
<b>TPV</b>	technická příprava výroby
<b>PC</b>	počítač
<b>p</b>	pasová přímka
<b>s</b>	sedová přímka
<b>r</b>	rozkroková přímka
<b>k</b>	kolenní přímka
<b>d</b>	dolní přímka

## Obsah

1 Úvod.....	10
2 CAD systémy.....	11
2.1 Nejznámější výrobce CAD systému .....	11
2.2 CAD systémy v Technické přípravě výroby.....	12
2.2.1 Konstrukční příprava výroby .....	13
2.2.1.1 Modelová tvorba .....	13
2.2.1.2 Konstrukční tvorba .....	13
3 Postup konstrukce .....	16
3.1 Sestavení konstrukční sítě v programu PGS model .....	16
3.2 Konstrukce stříhu jednotlivých částí outdoorových kalhot .....	17
3.2.1 Rotace sedové a pasové přímky ZD .....	17
3.2.2 Odklon zadní středové přímky.....	18
3.2.3 Vytvoření odševku zadního dílu .....	19
3.2.4 Vytvoření krokové přímky.....	20
3.2.5 Vytvoření přední středové přímky .....	21
3.2.6 Vytvoření pasové šíře .....	21
3.2.7 Kroková délka.....	22
3.2.8 Sdružení přímek ke konstrukční síti .....	22
3.2.9 Dokončovací práce .....	22
3.2.10 Výsledná konstrukce základního stříhu outdoorových kalhot.....	23
3.3 Duplikace .....	24
3.4 Porovnání konstrukce outdoorového stříhu kalhot v ruce a na PC.....	24
3.4.1 Přední díly.....	25
3.4.2 Zadní díly .....	25
4 Efektivní využití CAD systému .....	27
4.1 Záševky.....	27

4.2 Upravit sadu .....	35
4.3 Umístit .....	41
4.4 Posuvy bodů.....	43
4.5 Kontrola rukávu .....	48
5 Příprava dílů k dalšímu zpracování .....	55
5.1 Technický náčrt .....	55
5.2 Technický popis .....	56
5.3 Modelace outdoorových kalhot .....	57
5.4 Vytvoření šablon outdoorových kalhot.....	58
6 Závěr .....	59
Použitá literatura .....	61
Seznam příloh .....	61

## 1 Úvod

Tato bakalářská práce je zaměřena na práci s CAD systémy. Jedná se hlavně o konstrukci střihu kalhot v programu PGS Model. Použití CAD systémů v oděvní výrobě je velice důležité, a to z časového i ekonomického hlediska.

Tato práce se zabývá sestavením konstrukční sítě v programu PGS Model pro konstrukci outdoorových kalhot konstruovaných „z nuly“. Konstrukce z nuly je obecný výraz, který je nejvíce propagovaný v letácích pro konstrukci oděvu zhotovených přímo na obrazovce. Hlavním úkolem práce je zjistit, jestli lze uskutečnit konstrukci outdoorových kalhot v programu PGS Model a následně uvést postup zhotovení.

Dalším úkolem je porovnat outdoorové kalhoty konstruované ruční metodou s konstrukcí kalhot v PC. Úkolem je zjistit, jak se liší křivky, délky a šířky konstruovaných kalhot.

Práce se dále zaměřuje na zpracování postupu práce s vybranými příkazy z nové verze programu. Jednotlivé příkazy jsou zpracované pomocí názorných obrázků. Pro efektivní využití CAD systému od konstruování a modelování až po vyhotovení šablon je uveden názorný příklad.

## 2 CAD systémy

### 2.1 Nejznámější výrobce CAD systému

Nejznámějším výrobcem CAD/CAM systému pro textilní průmysl byla firma INVESTRONICA SISTEMAS S. A, poté firma KOPPERMANN Computersystema GmbH Schäftlarn, SRN. Nyní zastupujeme na českém trhu celosvětově největšího výrobce CAD / CAM systémů pro textilní průmysl, a to francouzskou firmu LECTRA, do jejíž skupiny patří i nadále firma INVESTRONICA SISTEMAS a dále rovněž firma HUMANTEC Industriesysteme GmbH, Huisheim, SRN.[1]

Mezi výrobce CAD techniky uplatněné v oděvní výrobě patří: GERBER (USA), INVESTRONICA (Španělsko), LECTRA (Francie), ClassiCaD (ČR), PARMEL System (ČR), ASSYST (Německo), ACCUMARK (USA), MICRODYNAMICS (USA). [11]

CAD systémy se v oděvním průmyslu využívají hlavně k efektivnímu využití práce, úsporám materiálu, času ale i úsporám pracovních sil apod.

Aby všechno v oděvní výrobě fungovalo, musí se výroba řídit podle určitého procesu. V oděvní výrobě dělíme výrobu do několika výrobních procesů. Podle základního rozdělení jsem, patří komplexní výrobní proces, do kterého spadají všechny výrobní procesy, které se dále dělí na hlavní výrobní proces.

Hlavní výrobní proces dělíme:

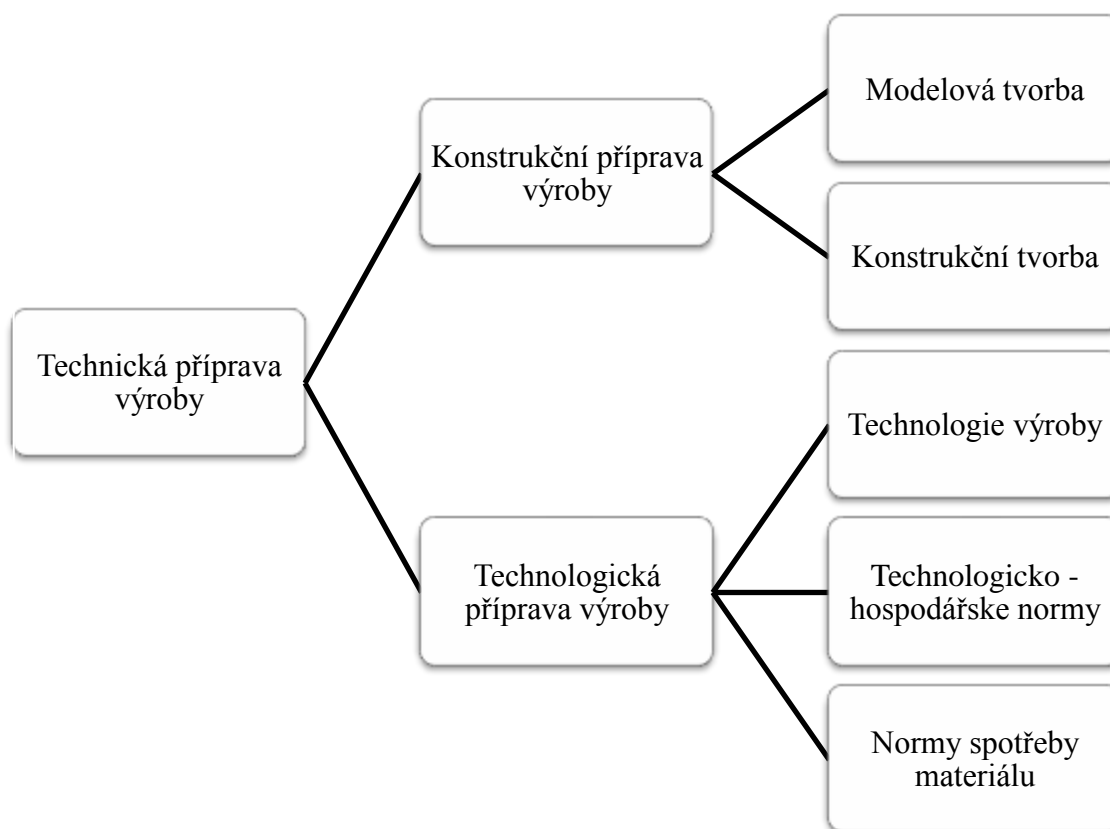
- Předvýrobní fáze:
  - Technická příprava výroby
  - Oddělovací proces
- Výrobní fáze:
  - Spojovací proces
  - Tvarovací proces
  - Dokončovací proces

## 2.2 CAD systémy v Technické přípravě výroby

CAD systémy využijeme hlavně v předvýrobní fázi a to v technické přípravě výroby. CAD systémy nám umožňují provádět různé činnosti a to např. digitalizaci, modelování, stupňování, vytváření stříhové polohy, konstrukci stříhu apod.

Technická příprava výroby (TPV) je velmi důležitou a první etapa hlavního výrobního procesu a tvoří ji:

- navrhování modelu, které je výchozí fází pro zhotovení výrobku,
- konstrukční příprava výroby, jako předvýrobní etapa zajišťující veškerou výrobní dokumentaci pro oddělovací proces,
- technologické přípravy výroby, zajišťující technologickou dokumentaci pro všechny dílčí procesy výrobní etapy,
- ekonomická příprava výroby [7]



*Obr. 1: Dělení technické přípravy výroby [3]*

## 2.2.1 Konstrukční příprava výroby

Konstrukční příprava výroby patří do technické přípravy výroby a zabývá se hlavně modelovou a vlastní konstrukční tvorbou.

### 2.2.1.1 Modelová tvorba

*Modelová tvorba* je výrobní etapou TPV. Hlavním úkolem je příprava módních kolekcí, které reprezentují výrobní program.[4]

*Významné části:*

1. Sledování nových módních směrů v odívání.
2. Návrh nových modelů a jejich schvalování.
3. Stanovení technicko-hospodářských norem.
4. Ekonomická komise a hodnocení modelů.
5. Vytvoření technické dokumentace.
6. Konstrukce stříhu a hotovení modelu podle schválených návrhů.[4]

### 2.2.1.2 Konstrukční tvorba

*Konstrukční příprava výroby* probíhá v následujících etapách.:

- Plánování a příprava podkladů.:
  - Konstrukce základního stříhu na základě technického nákresu a technického popisu výrobku.
  - Modelová úprava stříhu.
- Stupňování stříhu podle velikostního sortimentu.
- Vytváření stříhových šablon pro výrobu
- Sestavení stříhové polohy.(polohový plán)

Vytvoření dílenských šablon.(šablony na umístění dírek, umístění kapes)[6]

### 1. Plánování a příprava podkladů

- Vychází z krátkodobého plánu výroby. Je nutná stříhová dokumentace na kontrahovanou výrobu v konkrétních fazónách na konkrétní období.
- Upřesnění termínů vyhotovení stříhové dokumentace na příslušné období.
- Stanovení technicko-hospodářských norem spotřeby materiálů.
- Stanovení velikostního sortimentu ke stupňování ze základní velikosti.[6]

## 2. Stupňování stříhu podle velikostního sortimentu

Stupňování se provádí na základní velikosti stříhového dílu a to zmenšováním nebo zvětšováním stříhového dílu. Stupňuje se ve směru osy x a y pravoúhlého souřadnicového systému podle konstrukčních tabulek rozměrů.

Stupňování stříhové dokumentace je časově velmi náročná činnost. Dle použitých metod se dělí na stupňování:

- Ruční metoda.
- Mechanické metody
- Automatické systémy [6]

## 3. Vytváření stříhových šablon pro výrobu

Rozšířením stříhu o záložky vznikne stříhová šablona. Stříhové šablony slouží k zhotovení stříhové polohy.

- Výroba stříhových šablon:
  - Ručně vystříhováním
  - Vyřezáváním na pasové pile
  - Automatickým vyřezáváním [6]
- Označování šablon:
  - Číslo fazony
  - Velikost stříhového dílu
  - Technologické značky (nástřihy) [6]

Výrobní konstruktér vypracuje rozpisku všech stříhových dílů a součástí pro všechny části oděvu a to pro vrchový, podšívkový a vložkový materiál.

## 4. Sestavení stříhové polohy

Sestavení stříhové polohy je umístění všech stříhových šablon pro daný materiál do šíře materiálů při dodržení všech zásad polohování a zároveň minimalizaci spotřeby materiálů.[6]

Stříhová poloha by měla být sestavena tak, aby byl materiál co nejvíce vytížen a mezišablonový odpad byl co nejmenší. Tuto polohu nazýváme optimální poloha.

Při sestavení stříhové polohy musíme brát do úvahy:

- směr vlasů materiálu
- způsoby nakládání
- vybarvení dezénu



- označení šablon (číslo fazóny, velikost, atd.)
- o kolik můžeme šablonu vychýlit při polohování
- korekční přídavky u vzorových materiálů
- délku nakládacího stolu
- využití celé šíře materiálů
- minimalizaci spotřeby materiálů, spotřeby času

## **Výsledek činnosti konstrukční přípravy výroby:**

- Konstrukční podklady pro výrobu:
  - Střih s modelovými úpravami.
  - Střihové šablony.
  - Polohový plán.
  - Dílenské šablony (šablony na umístění dírek, umístění kapes)
- Stanovení ekonomických nákladů:
  - Spotřeba materiálů (vrchový, podšívkový, výztužný materiál, drobná příprava)[6]

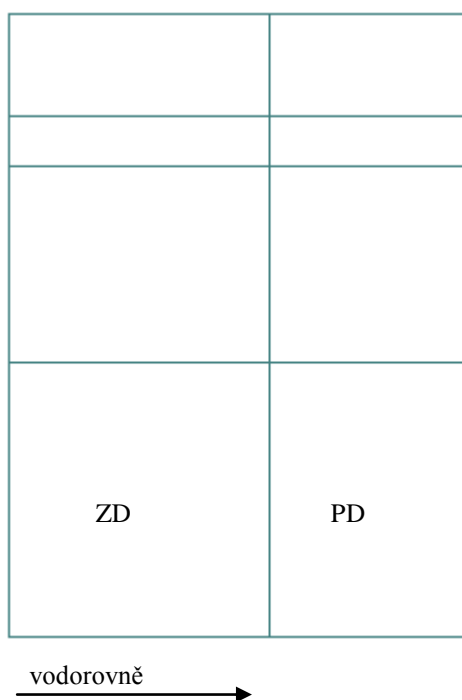
### 3 Postup konstrukce

#### 3.1 Sestavení konstrukční sítě v programu PGS model

Konstrukce jsem prováděla z „nuly“, to znamená tvorba dílů v konstrukční síti přímo na obrazovce. [3]

Konstrukční síť v programu PGS Model najdeme v pásu karet. Pás karet obsahuje základní nabídku programu a zvolíme si nabídku *Hlavní / Konstrukční síť*. Konstrukční síť lze nalézt také pod ikonou *základní tvary*.

Konstrukční síť sestavíme pomocí vertikálních a horizontálních linií. Na sestavení konstrukční sítě je za potřeby definovat počet čar vodorovně, počet čar svisle. Dále velikost mezi svislými mezerami a velikost mezi vodorovnými mezerami viz. *Obr.2*. Vše se nám zobrazí v tabulkách, do kterých si zadáme zvolené hodnoty. Na pracovní ploše se zobrazí konstrukční síť. Při sestavování konstrukční sítě zadáváme největší šíři PD a ZD vše v milimetrech. Směr zadávání hodnot je zleva do prava a zdola směrem nahoru. Zadávání hodnot správným směrem je velmi důležité. Při nesprávném pořadí zadávání hodnot by se nepodařilo sestavit správnou konstrukční síť.



směry zadávání hodnot

Pro sestavení konstrukční sítě outdoorových kalhot zadáváme hodnoty:

Počet čar vodorovně: 2

Počet čar svisle: 4

Velikost mezi svislými mezerami:

429 mm, 322 mm

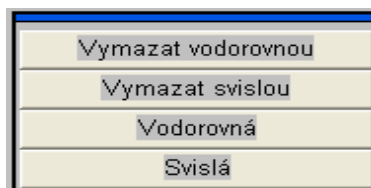
Velikost mezi vodorovnými mezerami:

455 mm, 325 mm, 82 mm, 168 mm

Vzdálenosti mezi jednotlivými mezerami byli přeměřené podle tabulky velikosti HAKA 48. Střih byl předem zkonstruován v měřítku 1:5, který posloužil jako podklad k správnému zkonstruování outdoorových kalhot (viz. příloha I).

**Obr. 2: Konstrukční síť**

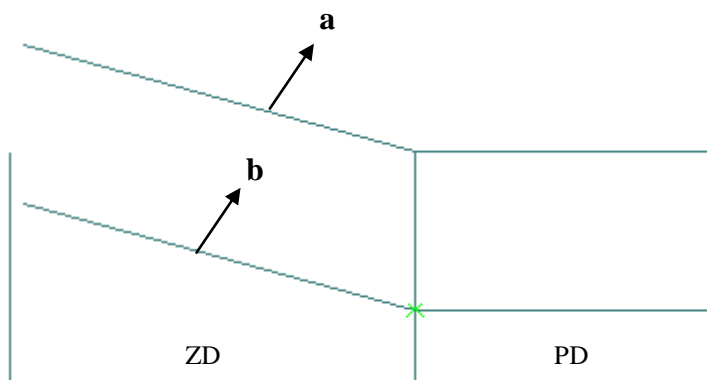
Pokud chceme konstrukční síť i nadále upravovat, zobrazí se menu programu, z kterého si zvolíme, co potřebujeme pozměnit, viz. *Obr.3*.



***Obr. 3: Menu programu konstrukční síť***

### 3.2 Konstrukce střihu jednotlivých částí outdoorových kalhot

Po sestavení konstrukční sítě je nutné provést rotaci některých částí. Tyká se to hlavně zadního dílu kalhot a to sedové a pasové přímky. Po odzkoušení více variant bylo zjištěno, že nelze použít rotaci celé části horního zadního dílu kalhot. Pasová přímka zadního dílu přesahovala do pasové přímky předního dílu. Pro rotaci pasové a sedové přímky lze použít rotaci jednotlivých sekcí - přímek pod daným úhlem (*Obr. 4*). Všechny naměřené hodnoty zkontrolujeme pomocí ikony *měření*.



a – pasová přímka, b – sedová přímka

***Obr. 4: Rotace sedové a pasové přímky ZD***

#### 3.2.1 Rotace sedové a pasové přímky ZD

Při rotaci pasové a sedové přímky se musí každá přímka rotovat zvlášť. Rotace přímek provádíme za pomoci ikony *rotace*. Po rotaci sedové přímky si pomocí ikony *projekce* prodloužíme sedovou přímku z předního dílu kalhot do zadního dílu kalhot.



rotace – rotovat – klasicky – sekce (označ střed otáčení sekce) – úhel (x: -15°; OK)



projekce – prodloužit/zkrátit – oříznout (vybereme řezací sekci) – potvrdit.

### 3.2.2 Odklon zadní středové přímky

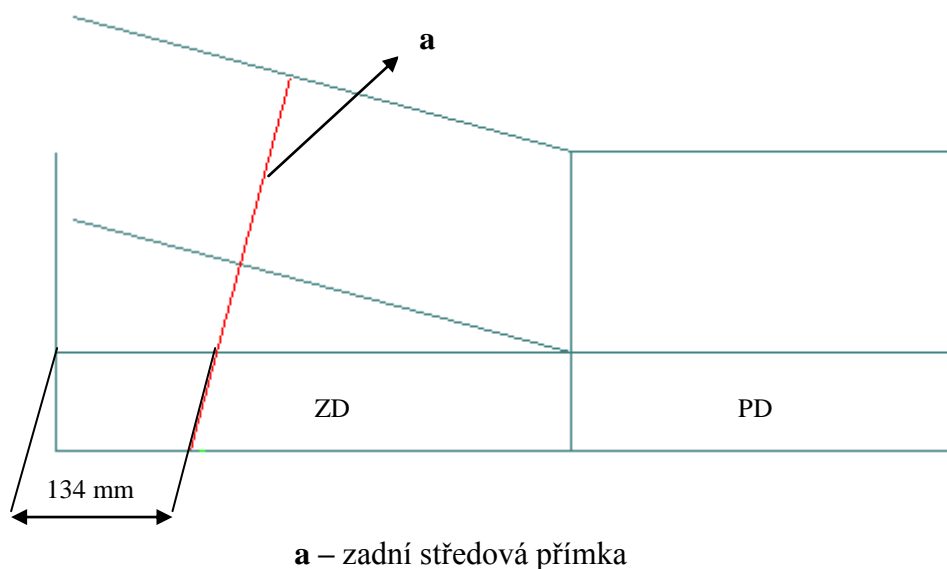
Odkloněnou zadní středovou přímku lze vytvořit několika způsoby. Jedním ze způsobů je vytvoření pomocí *dvou bodů*. První bod vytvoříme pomocí ikony *zástříh* na pasové přímce zadního dílu kalhot. Druhý bod pomocí ikon přesnosti „*konec sekce*“ a ikonou korekční volby „*podél obrysu*“, a to zadáním hodnot od boční přímky na sedové přímce. Tyto body spojíme a dále pracujeme pomocí ikony projekce (prodloužit/zkrátit). Vytvořený zástříh smažeme.

- Vytvoření zástříhu



zástříh – vytvořit – standardní – označit – opustit příkazové okno.

Druhou variantou je naměřit rozdíl odklonu na sedové přímce a vytvořit kolmici, jak je vidět na *Obr.5*. Za pomoci ikony *projekce* prodloužíme sedovou přímku z předního dílu do zadního dílu kalhot. Vzdálenosti přímek zkontrolujeme pomocí ikony měření. Příkaz *měření* a *kreslení* je při konstrukci outdoorových kalhot používán poměrně často. Příkaz *kreslení* umožňuje vytvořit kolmice, přímky a křivky, které jsou při konstrukci střihu nejvíce potřebné.



**Obr. 5: Odklon zadní středové přímky**



kreslení – nový díl –



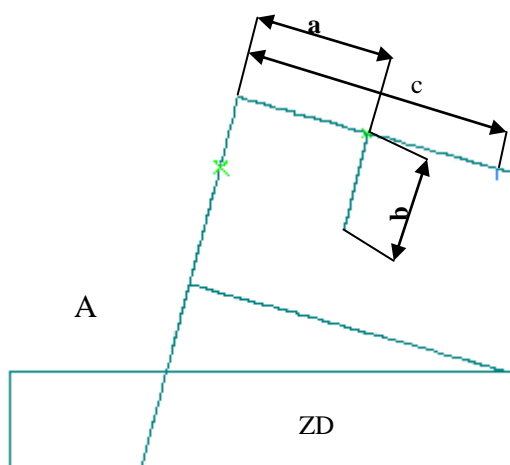
(134 mm) – kolmá (označíme kolmici) – nakreslit



projekce – prodloužit/zkrátit – oříznout (vybereme řezací sekci) – potvrdit.

### 3.2.3 Vytvoření odševku zadního dílu

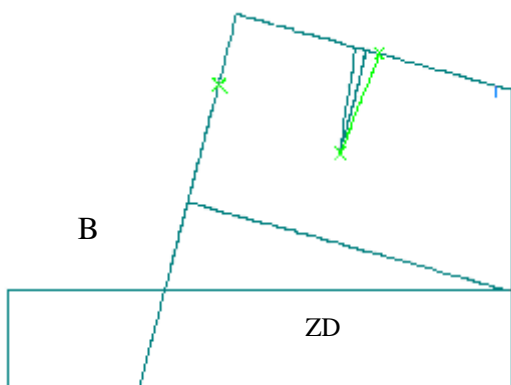
Vytvoření odševku zadního dílu zhotovíme pomocí ikony *kreslení* a ikon *přesnosti*, viz. *Obr.6A,B*. Šíři odševku zadního dílu zadáváme od sedové přímky. Zároveň naměříme pasovou šíři zadního dílu a vytvoříme zástřih, viz. *Obr.6A*.



a – umístění pasového vybrání

b – délka pasového vybrání

c – pasová šíře zadního dílu



Nanášení šíře odševku na zadní díl kalhot od zadní středové přímky.

**Obr. 6: Vytvoření odševku na ZD**

#### ➤ Pasová šíře zadního dílu



zástřih – vytvořit – standardní –



(230 mm) – opustit příkazové okno.

#### ➤ Umístění pasového vybrání



kreslení – nový díl –



(-115 mm) – rovnoběžka – délka (-90 mm / OK)

#### ➤ Šíře odševku ZD



kreslení – nový díl –



(105 mm) – křivka –



- nakreslit.



kreslení – nový díl –








(125 mm) – křivka –






- nakreslit.

### 3.2.4 Vytvoření krokové přímky






Od *boční přímky* v dolním kraji kalhot, ikonou *kreslení* a ikonami přesnosti „*konec sekce*“, „*podél obrysu*“ nakreslíme úsečku po kolenní přímku (Obr. 7).



 kreslení – nový díl –   (260 mm) – křivka –   (-247,5 mm) – nakreslit.

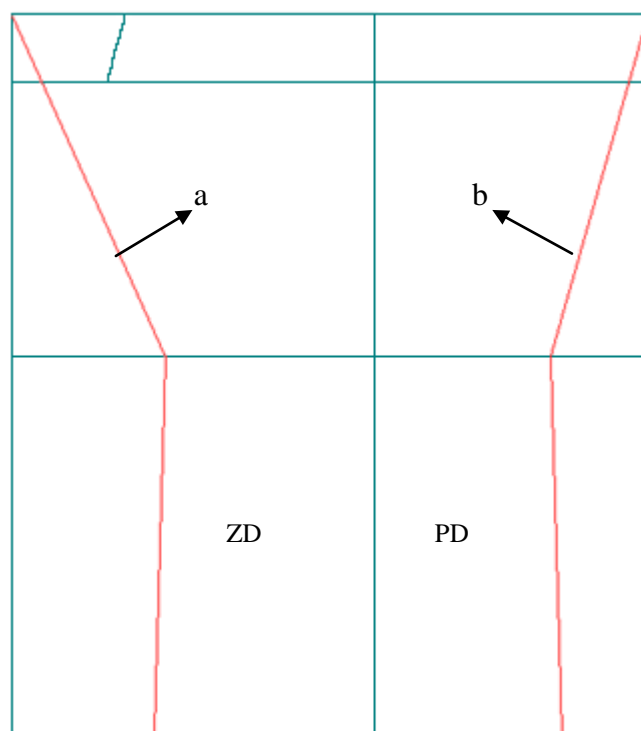
Od *kolenní přímky* směrem k sedové přímce ikonou přesnosti „*bod*“ dokreslíme *krokovou přímku* (Obr. 7).

 kreslení –  - křivka –  -nakreslit.

Stejně sestavíme *krokovou přímku* na předním dílu kalhot. Při vytváření *krokové přímky* se nám mění zadávané hodnoty.

 kreslení – nový díl –   (-220 mm) – křivka –   (207,5 mm) – nakreslit.

 kreslení –  - křivka –  - nakreslit.






**a** – *kroková přímka* zadního dílu, **b** – *kroková přímka* předního dílu




**Obr. 7: Vytvoření *krokové přímky***





## 3.2.5 Vytvoření přední středové přímky

*Přední středovou přímku* vytvoříme v příkaze *kreslení* přes rovnoběžku. Nanese sedovou šíři předního dílu a vytvoříme kolmici za pomoci ikony *kreslení* a fixování směru na pasovou přímku, viz. *Obr. 8*.

 kreslení – nový díl –   (260 mm) – rovnoběžka – nakreslit.

Na přední středovou přímku nanášíme snížení pasového bodu, pro odklon přední středové přímky. Od přední středové přímky naměříme potřebný rozměr pomocí ikony *kreslení* a nakreslíme krátkou rovnoběžku. Na rovnoběžce naměříme konstantu jeden centimetr a opět pomocí ikony *kreslení* nakreslíme rovnoběžku s pasovou přímkou. Nakonec použijeme příkaz *projekce* pro prodloužení přední středové přímky (*Obr.8a*).




 kreslení – nový díl –   (-10 mm: od pasové přímky) – rovnoběžka – délka (20 mm).

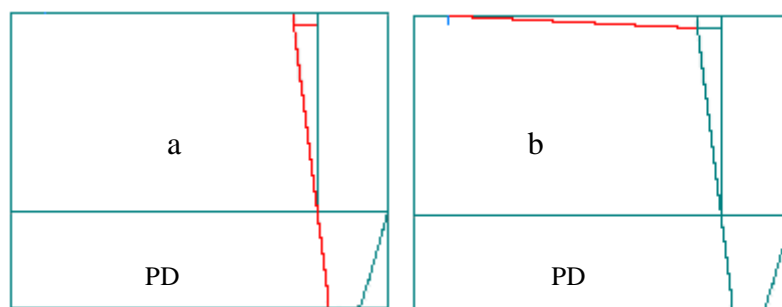
 kreslení –  - rovnoběžka –   (10 mm).

## 3.2.6 Vytvoření pasové šíře

Pasovou šíři naměříme od sníženého bodu a naznačíme pomocí příkazu zástřih. Ikonou *kreslení* a ikonou přesnosti „bod“ nakreslíme sníženou pasovou přímku (*Obr.8b*).

 zástřih – vytvořit – standardní –   (-210 mm) – opustit příkazové okno.

 kreslení –  - křivka –  - nakreslit.



a – odklon přední středové přímky, b – vytvoření pasové šíře

***Obr. 8: Úpravy předního dílu***

Po naměření pasové šíře od zástřihu směrem k sedové přímce nakreslíme přímku. Přímku vymodelujeme pomocí příkazu *modelovat*.

## ➤ Tvarování sedového výkroje

Příkazem kreslení vymodelujeme výkroj předního dílu.



kreslení – nový díl –



(-15 mm) – křivka –



- nakreslit.

### 3.2.7 Kroková délka

Za pomoci ikony *měření* přeměříme vzdálenost od kolenní přímky k rozkrokové přímce předního dílu. Naměřenu hodnotu nanese buď pomocí kružnice (viz. *příloha II*), nebo pomocí zástřihu.



Základní tvary – kružnice – poloměr – oříznout.

### 3.2.8 Sdružení přímek ke konstrukční síti

Nakreslené přímky jsou označeny červenou barvou pomocí příkazu *rozčlenit / sdružit*, se přímky stanou součástí zkonstruovaného stříhu.



sdružit – sdružit – označ díl – díl – označ jednotlivý obrys – odejít z příkazu.

### 3.2.9 Dokončovací práce

Konečné úpravy na konstrukci outdoorových kalhot provádíme pomocí ikony *modelování*.



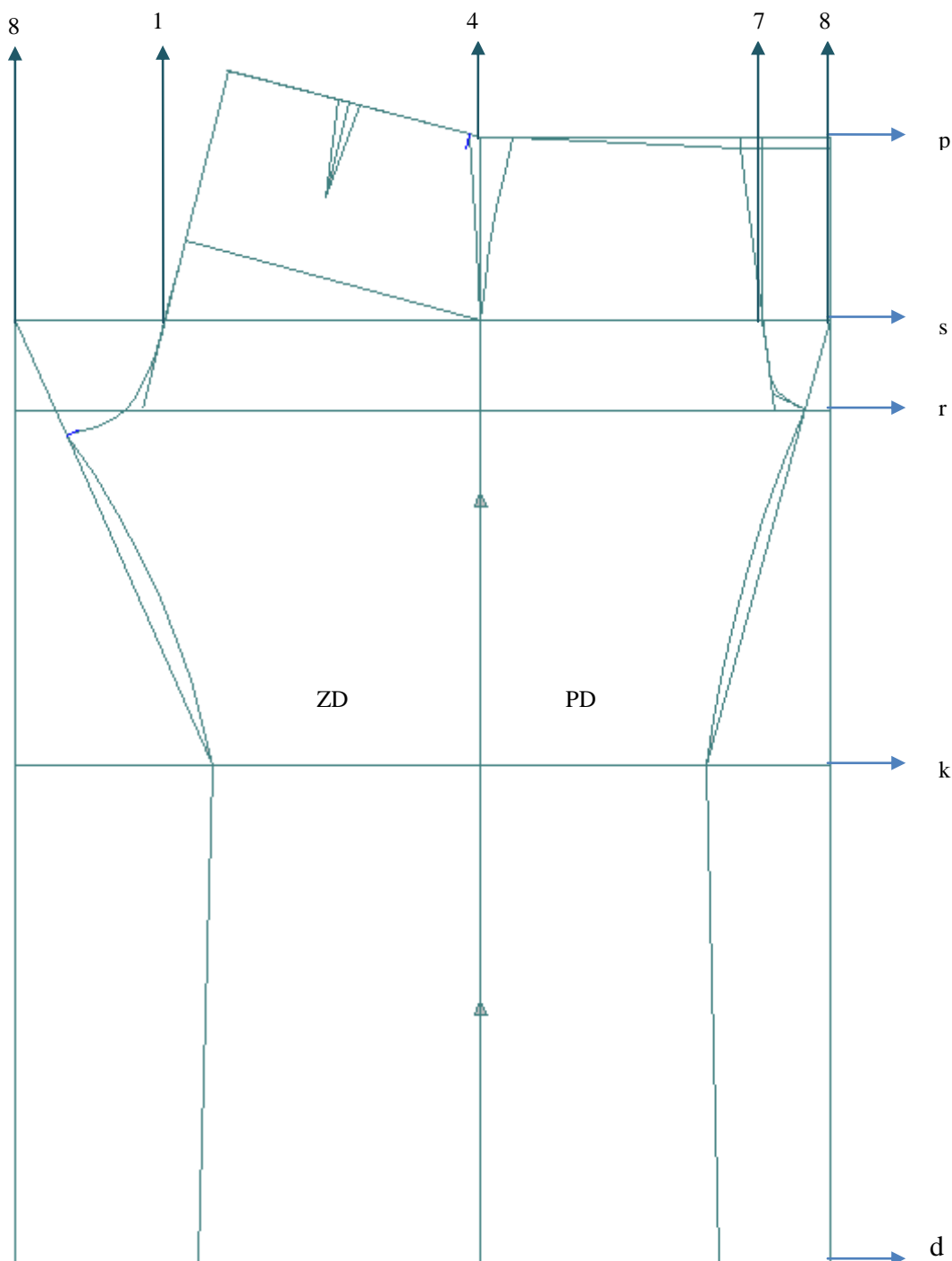
modelovat – označ část obrysu – přidat body – potvrdit – vymazat body – konec – přemístit bod – konec – potvrdit.

Nejčastěji používané ikony při sestavení konstrukční sítě: **kreslení, měření, projekce, zástřih, modelovat, lupa, undo.**



### 3.2.10 Výsledná konstrukce základního střihu outdoorových kalhot

Výsledná konstrukce základního střihu outdoorových kalhot zkonstruovaná pomocí PC (Obr.9).



1- zadní středová přímka, 4- boční přímka, 7- přední středová přímka, 8- kroková přímka, p- pasová přímka, s- sedová přímka, r- rozkroková přímka, k- kolenní přímka, d- dolní přímka [10]

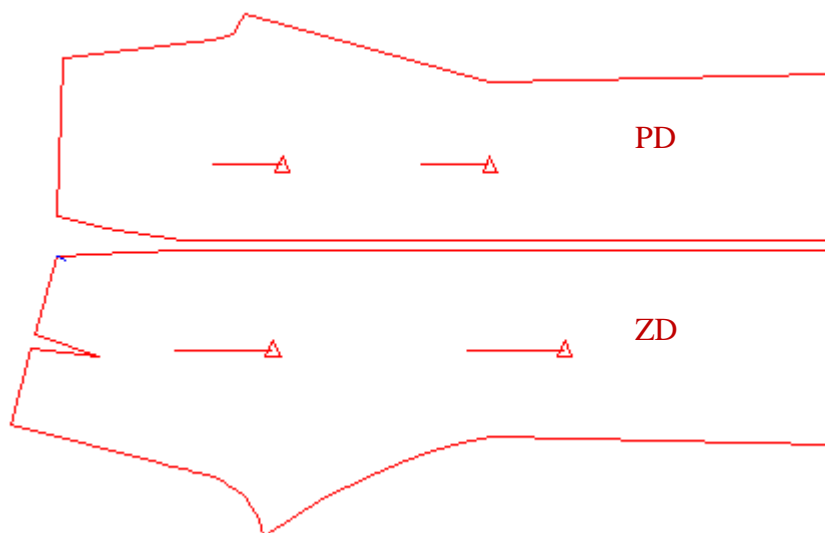
**Obr. 9: Konstrukce outdoorového střihu kalhot zkonstruovaná pomocí PC**

### 3.3 Duplikace

Pomocí ikony *duplikace* zkopírujeme přední a zadní díl outdoorových kalhot (*Obr.10*). Duplikace je prováděna v směru hodinových ručiček aktivací jednotlivých částí obrysu. Duplikované díly kalhot slouží k porovnání konstrukce základního střihu kalhot, vytvořené pomocí PC s konstrukcí střihu vytvořenou ruční metodou (*Obr.11*).



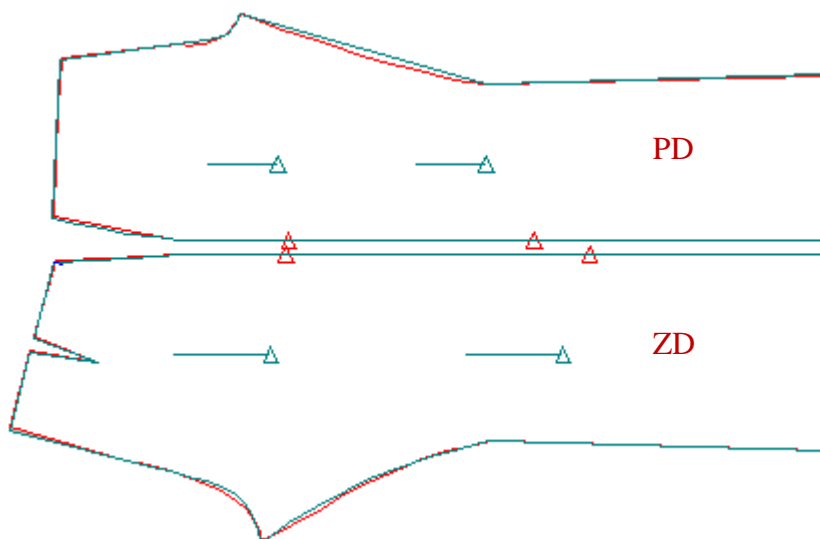
duplikace – profil – část obrysu (označíme jednotlivé části obrysu) – potvrdit.



PD – přední díl, ZD – zadní díl;

*Obr. 10 Duplikace outdoorových kalhot*

### 3.4 Porovnání konstrukce outdoorového střihu kalhot v ruce a na PC.

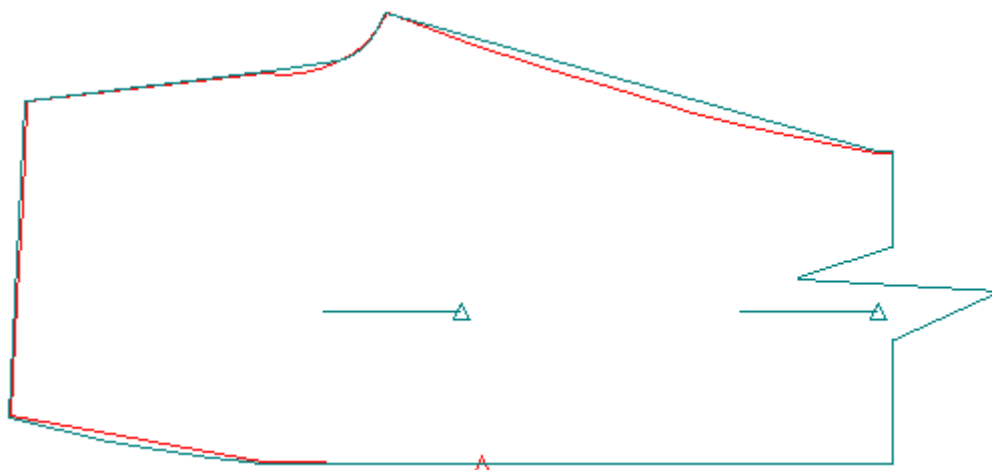


modře – konstrukce střihu v PC, červeně – konstrukce střihu ruční metodou

*Obr. 11: Porovnání konstrukce outdoorových kalhot*

### 3.4.1 Přední díly

Tvar kalhot je vizuálně stejný, ale vykreslení PD v oblasti rozkrokového výkroje je o trochu hrbolatější ruční metodou než na PC (*Obr.12*). Mohlo to být způsobeno při digitalizaci nepřesností digitalizovaných bodů. Při digitalizaci postupujeme podle určitých zásad. Určíme si první bod, je to stupňovací bod s nulovými hodnotami. Postupujeme v směru hodinových ručiček a zadáváme postupně průběžné body a stupňovací body s nulovými hodnotami.



modře – konstrukce stříhu v PC, červeně – konstrukce stříhu v ruční metodou

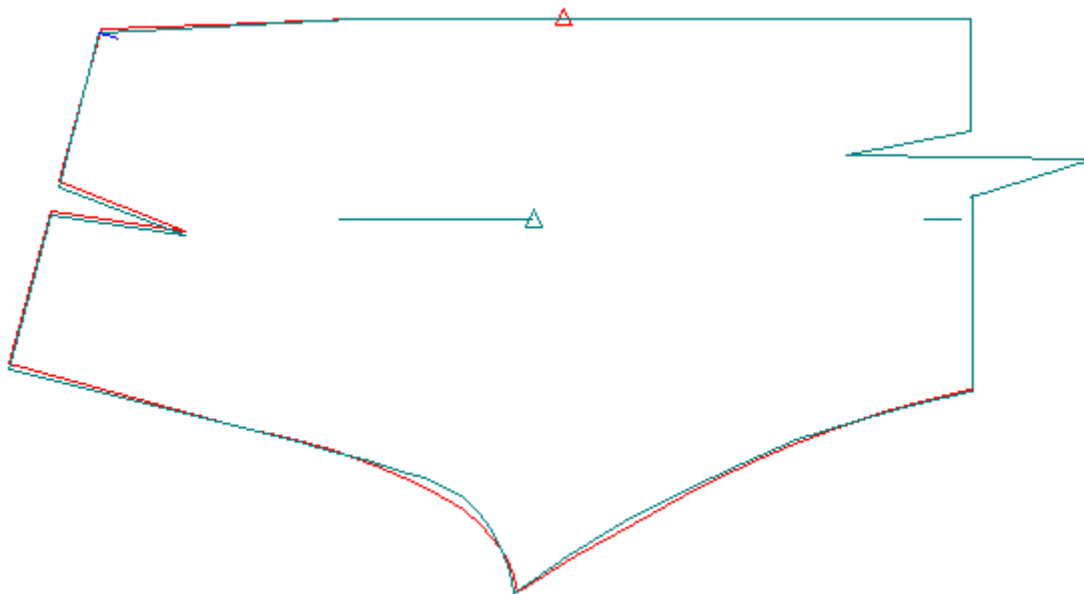
***Obr. 12: Porovnání předních dílů kalhot***

Při přesném zarovnání dolního kraje bylo zjištěno, že kolení a dolní přímka jsou podle konstrukčních tabulek délkově a šířkově správně. V sedové linii už nastávají nepřesnosti v šířkové, délkové a v pasové oblasti. Též, se v pasové oblasti posunula v horizontálním směru přímka o setinu milimetru, což je zanedbatelná hodnota. Mohlo to být způsobeno ručním měřením.

### 3.4.2 Zadní díly

Délkové a šířkové vzdálenosti na zkonstruovaném stříhu zadního dílu ruční metodou jsou vizuálně shodné s konstrukcí stříhu zadního dílu na PC. Rozdíl je tudíž v sedové oblasti (*Obr.13*). Zkonstruovaná síť za pomoci PC je tvarově lepší. Mohlo to být způsobeno tím, že vlastnosti PC jsou z matematického hlediska oproti lidským vlastnostem neporovnatelné. Menší nepřesnosti se objevily v pasové oblasti. Při ručním měření úhlu došlo k chybě o 1mm. V skutečnosti by to nebyl problém, ale při vyspělé technice je vidět i tento zanedbatelný rozdíl. V pasové oblasti můžeme upozorovat ještě délkový rozdíl. Je to rozdíl několik setin milimetru. Je vidět, že člověk není stroj

a nenaměří vše na 100% přesně. Jsou to ale zanedbatelné rozměry, které nemají žádný vliv na další zpracování výrobku.



modře – konstrukce stříhu v PC, červeně – konstrukce stříhu v ruční metodou

***Obr. 13: Porovnání zadných dílů kalhot***

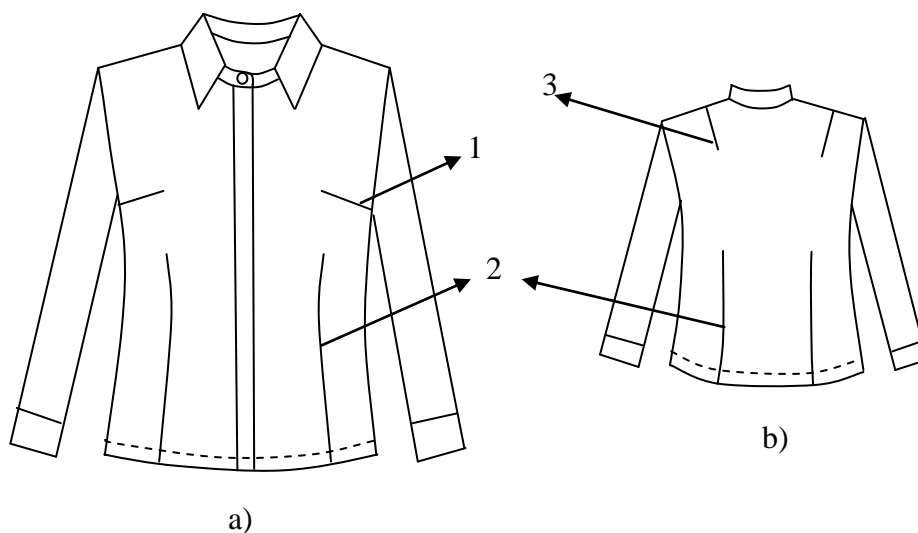
Zkonstruování konstrukční sítě v PC je časově náročnější. Výhodou práce na PC je uložení stříhu do databáze a při následném použití je stříh dostupný kdykoli a nemusí se tento stříh konstruovat znovu. Postačí si ho vybrat z databáze a v případě nějaký změny jí uskutečnit. Též, šablony zkonstruované v ruce se používají a dají se použít i při další výrobě, ale jsou těžce skladovatelné, zabírají mnoho místa. Časem jsou opotřebovanější a nevhodné na další použití ve výrobě. Šablony zkonstruované ruční metodou se ve výrobě používají častěji.

## 4 Efektivní využití CAD systému

Pro *efektivní využití CAD systému* byli zpracované některé příkazy z nové verze programu PGS Model.

### 4.1 Záševky

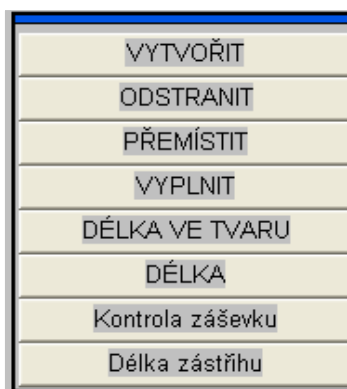
Tento příkaz umožňuje různé *úpravy záševků*. Pomocí tohoto příkazu dokážeme vytvořit, odstranit, přemístit nebo vyplnit záševku. Také zkontrolovat délku záševku, délku ve tvaru. Záševky většinou používáme, abychom jsme vytvarovali část oděvu, a to buď v prsní, pasové, anebo v lopatkové části oděvu, jak je ukázáno na *Obr.14*.



a – pohled zepředu, b – pohled zezadu, 1- prsní vybrání, 2- pasové vybrání, 3- lopatkové vybrání

**Obr. 14: Technický náčrt dámské halenky**

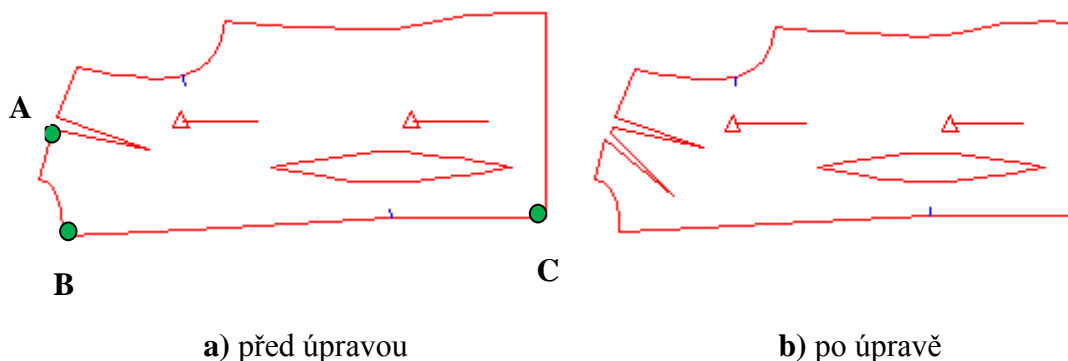
Při aktivaci příkazu záševky se zobrazí hlavní menu programu záševky (*Obr.15*), které obsahuje následující příkazy, které jsou rozebrány níže.



**Obr. 15: Menu programu záševky**

## I. Vytvořit

Při aktivaci ikony *vytvořit* záševku pokračujeme následovně. Označíme si bod otevření, první bod změny a poslední bod změny, jak je názorně ukázáno na *Obr.16a*. Následovně se zobrazí tabulka, do které zapíšeme hodnotu rozevření záševku. Na pracovní ploše se zobrazí upravený díl (*Obr.16b*) a zároveň se zobrazí tabulka s třemi možnostmi (*Obr. 17*). Z tabulky si zvolíme pro konkrétní díl tu správnou možnost.



**a** – díl před úpravou, **b** – díl po úpravě, **A** – označ bod otevření, **B** – označ první bod změny, **C** – označ poslední bod změny

**Obr. 16: Záševky – Vytvořit**



**Potvrdit** - ponechá původní a upravovaný díl na obrazovce.

**Vymazat původní** - vymaže původní díl na obrazovce.

**Zrušit** - zruší upravovaný díl a ponechá původní neupravovaný díl na obrazovce.

**Obr. 17: Dokončování úprav**

## II. Odstranit:

Umožňuje *vymazání* záševku. Při aktivaci tohoto příkazu pokračujeme podobně jako při vytváření záševku.

## III. Přemístit:

Tento příkaz umožňuje různě přemísťovat existující záševky a to několika způsoby.[3] Podle nabídky menu *přemístit*, jak je vidět na *Obr.18* jsi zvolíme přemístění záševku.



**Celkově** – přemístí celý záševek

**Částečně** – přemístí zadanou část záševku

**Rozdělit** – přemístí a rozdělí daný záševek

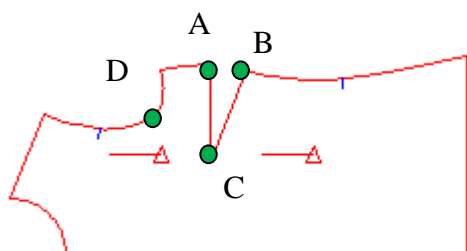
**Spojit** – uzavře záševek

**Změnit menu** – zobrazí hlavní menu záševky

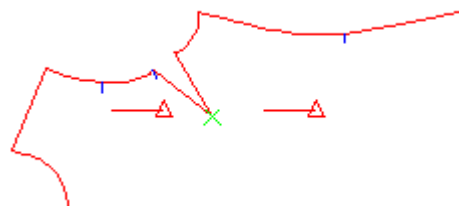
**Obr. 18: Menu programu přemístit**

## ➤ **Celkově**

Umožňuje přemístit celý záševek, jak je ukázáno na *Obr.19b*. Označíme vrchol záševku, a poté označíme pohybující se stěnu záševku a následovně označíme pevnou stěnu záševku. Nakonec si zvolíme bod otevření záševku, viz *Obr.19a*. Na pracovní ploše se zobrazí tabulka s třemi možnostmi (*Obr.17*). Z tabulky si zvolíme pro konkrétní díl správnou možnost.



a) před úpravou



b) po úpravě

**a** – díl před úpravou, **b** – díl po úpravě, **A** – vrchol záševku, **B** – pevná stěna záševku, **C** – přemísťující se stěna záševku, **D** – bod otevření

**Obr. 19: Přemístění záševku celkově**

## ➤ **Částečně**

Tento příkaz umožňuje přemístění části záševku, podle námi zadané hodnoty v tabulce, jak je vidět na *Obr.20b*. Na *Obr.20a* je zobrazený postup částečného přemístění záševku. Při přemístění záševku postupujeme následovně: označíme vrchol záševku, a poté označíme pohybující se stěnu záševku a následovně označíme pevnou stěnu záševku. Nakonec si na díle zvolíme, kde chceme záševek otevřít a do tabulky si zapíšeme hodnotu přemísťujícího se záševku.



a) před úpravou

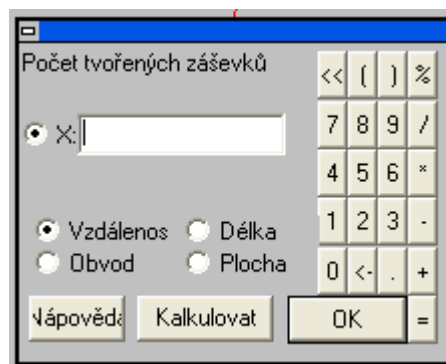
b) po úpravě

**a** – díl před úpravou, **b** – díl po úpravě, **A** – vrchol záševku, **B** – pevná stěna záševku, **C** – přemísťující se stěna záševku, **D** – bod otevření

**Obr. 20: Přemístění záševku částečně**

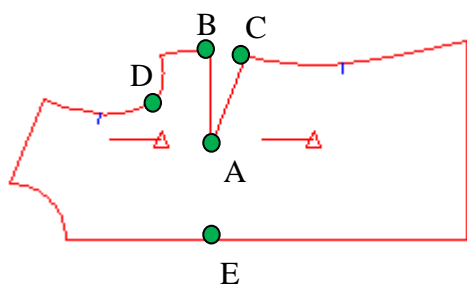
### ➤ Rozdělit

Pomocí tohoto příkazu se rovnoměrně rozdělí celá šíře záševku do zadaného počtu záševku. Nejprve zvolíme počet tvořených záševku, jak je vidět na *Obr. 21*.



**Obr. 21: Tabulka pro tvoření záševku**

Po zvolení počtu tvořených záševku (v tomto případě dva záševky), postupujeme následovně: označíme vrchol záševku, pohyblivou stěnu záševku, a pak pevnou stěnu záševku, označíme si body otevření záševku. Počet bodů otevření závisí na počtu tvořených záševku. Na pracovní ploše se zobrazí upravený díl (*Obr.23b*) a zároveň se zobrazí tabulka s třemi možnostmi (*Obr.17*). Z tabulky si zvolíme pro konkrétní díl správnou možnost.



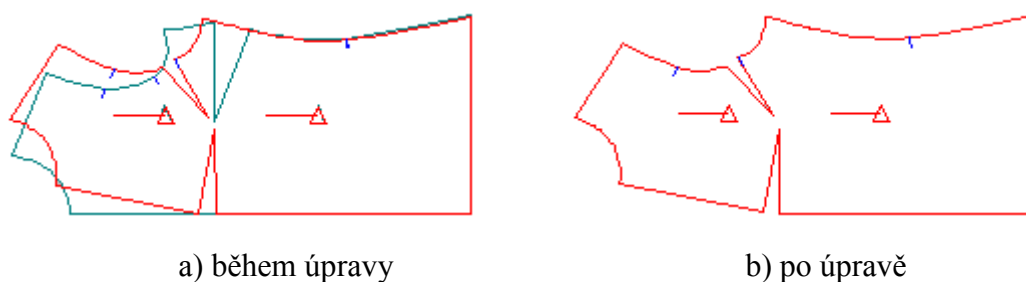
před úpravou

- A** – vrchol odševku
- B** – přemísťující se stěnu záševku
- C** – stěna kam se bude přemísťovat
- D** – bod otevření
- E** – bod, kde se záševek otevře

**Obr. 22: Rozdělení záševku – Postup**



Na *Obr.23a* je vidět změnu polohy dílů před a po úpravě. Díl označen modře je původní díl a díl označen červeně je výsledný díl.



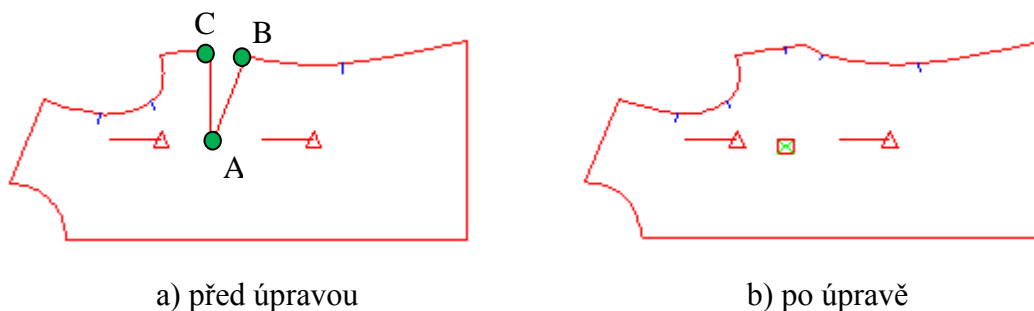
**Obr. 23: rozdělení záševku po úpravě**

## ➤ *Spojit*

Tento příkaz umožňuje spojení dvou záševků do jednoho.[3]

## **IV. Vyplnit:**

Pomocí tohoto příkazu zaplníme záševek. Vyplněný záševek je v místě vrcholu označený poziční značkou a na stěnách záševku jsou umístěny zástříhy (*Obr.24b*). Postup při vyplnění záševku je následný: označíme vrchol záševku, přemístíme se na stěnu záševku a nakonec pevnou stěnu záševku, na kterou se bude záševek zažehlovat viz. *Obr. 24a*. Vyplnění záševku závisí na pořadí označování stěn záševku.

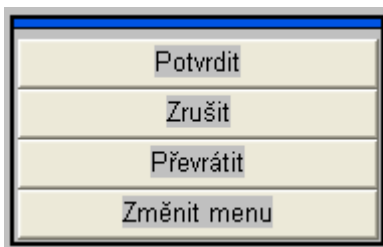


**a** – díl před úpravou, **b** – díl po úpravě, **A** – vrchol odševku, **B** – přemísťující se stěna záševku, **C** – pevná stěna záševku

**Obr. 24: Vyplnění záševku**

Při aktivaci příkazu vyplnit se zobrazí ikona „se stupňováním“. Po aktivaci ikony a po zadání bodů A, B, C se upravovaný díl bude upravovat se stupňovacími body.

Když postupujeme podle nabídky programu po zadání bodů A, B, C tak se zobrazí menu vyplnění záševku viz. Obr.25. Menu vyplnění záševku nám umožní další manipulaci s díly.



**Potvrdit** – vymaže původní díl

**Zrušit** – zruší vykonávanou úlohu

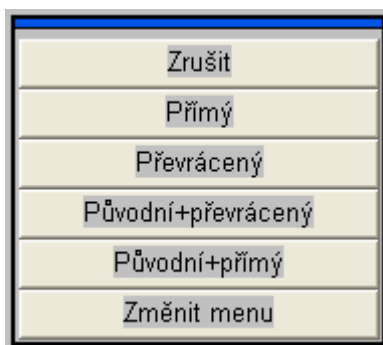
**Převrátit** – vytvoří nový díl s převrácenými hodnotami

**Změnit menu** – zobrazí hlavní menu záševky

**Obr. 25: Menu vyplnění záševku**

## ➤ Převrátit

Při aktivaci ikony *převrátit* se naskytnou nové možnosti, jak je vidět na Obr. 26. Pokud dojde k nesprávnému označování bodů, při vyplnění záševku pomocí příkazu převrátit, lze tímto příkazem změnit pořadí označování bodů.



**Zrušit** – zruší aktuální příkaz

**Přímý** – závisí na pořadí zadávaných bodů a směru zažehlování záševku, směr zažehlování je v pokračování linií švu

**Převrácený** – závisí na pořadí zadávaných bodů a směru zažehlování záševku, směr zažehlování je mimo linií švu

**Původní + převrácený** – zůstane původní a upravovaný převrácený díl na pracovní ploše

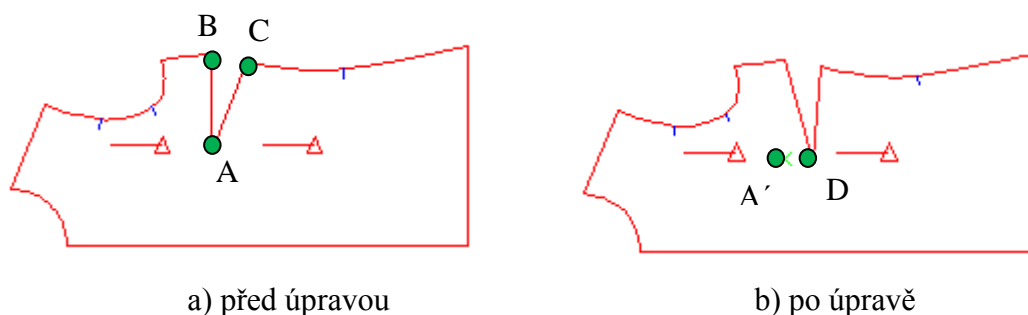
**Původní + přímý** – zůstane původní a upravovaný přímý díl na pracovní ploše.

**Změnit menu** – zobrazí hlavní menu záševky

**Obr. 26: Převrátit**

## V. *Délka ve tvaru:*

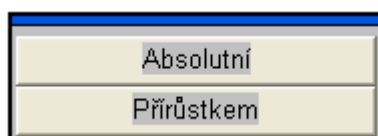
Pomocí tohoto příkazu a podle nabídky programu měníme *délku* a *tvar* záševku (Obr. 27a,b). Postup při úpravě délky a tvaru záševku je následný: označíme vrchol upravovaného záševku, jednu stěnu záševku a druhou stěnu záševku, nakonec si zvolíme nové umístění vrcholu záševku (Obr.27a).



**A,A'** – vrchol upravovaného záševku, **B** – jedna stěna záševku, **C** – druhá stěna záševku, **D** – nové umístění vrcholu záševku

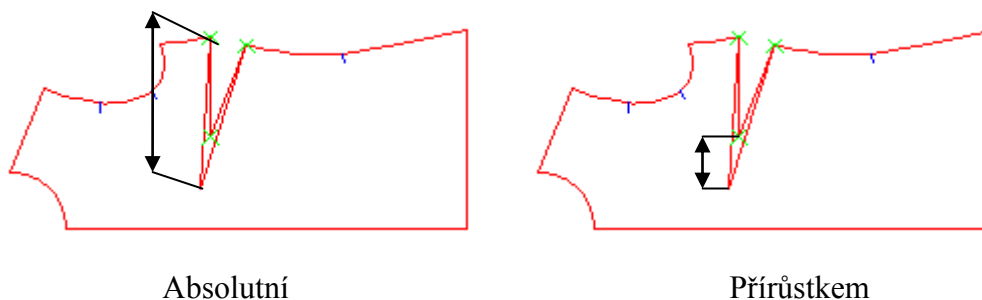
**Obr. 27: Délka ve tvaru**

Při aktivaci příkazu a podle nabídky menu se na pracovní ploše zobrazí tabulka viz. Obr.28. Po aktivaci jedné z ikon se zobrazí nová tabulka, do které zadáme celkovou délku nově vytvořeného záševku. Nakonec můžeme nově vytvořený záševek buď *potvrdit*, nebo *zrušit*. Na Obr.29 je názorně ukázán rozdíl při zadávání délky záševků pomocí ikon „*absolutní*“ a „*přírůstkem*“.



**Absolutní** – záševek se upravuje od bočního kraje dílu  
**Přírůstkem** – záševek se upravuje od vrcholu záševku

**Obr. 28 Menu Délka ve tvaru**



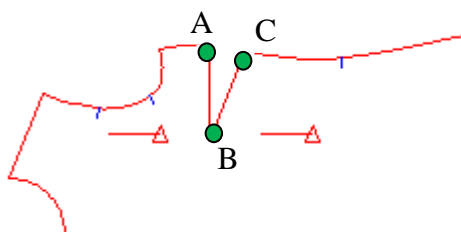
**Obr. 29: Délka ve tvaru (rozdíly při nanášení hodnot)**

## VI. *Délka:*

Postupujeme přesně jako v příkaze „délka ve tvaru“.

## VII. *Kontrola záševku:*

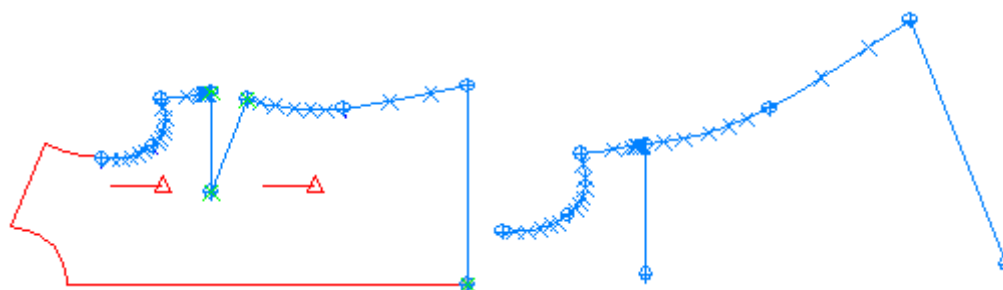
Po zadání prvního koncového bodu záševku, vrcholu záševku a druhého koncového bodu záševku, můžeme záševek zkontrolovat (*Obr.30*). Záševek se zobrazí ve dvou oknech vedle sebe na obrazovce. První okno je hlavní okno programu a druhé je okno pro modelování. V okně modelování provádíme změny, které vidíme v hlavním okně programu viz. *Obr.31*.



před úpravou

A – koncový bod první stěny, B – vrchol odševku, C – koncový bod druhé stěny

***Obr. 30: Zadávání bodů v kontrole záševku***

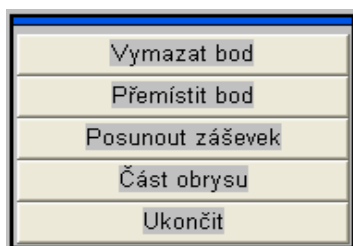


upravovaný díl v hlavním okně

díln v modelování

***Obr. 31: Kontrola záševku***

Úpravy záševku v modelování provádíme pomocí následujících úkonů (*Obr.32*):



**Vymazat bod** – vymaže námi zvolený bod

**Přemístit bod** – přemístí daný bod

**Posunout záševek** – posune záševek

**Část obrysu** – upraví část obrysu

**Ukončit** – ukončí prováděné změny

***Obr. 32: Úpravy záševku***

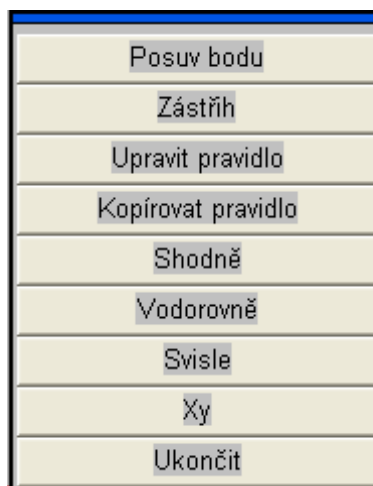
### VIII. Délka zástřihu

Po vyplnění záševku vznikají v bodech stěn záševku zástřihy, jejichž délku můžeme měnit volbou délka zástřihu. [2]

#### 4.2 Upravit sadu



Tento příkaz nám umožňuje urychlení práce s jedním, nebo více díly najednou. Pomocí tohoto příkazu dokážeme posouvat body a upravovat zástřihy, upravovat a kopírovat stupňovací pravidla a posouvat díly po obrazovce, a to buď vodorovně, svisle nebo v směru os  $x$  a  $y$ . Hlavní menu příkazu *upravit sadu* můžete vidět na Obr. 33.



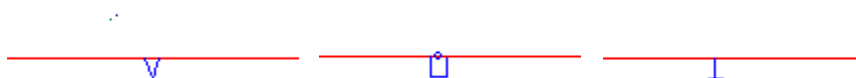
Obr. 33: Menu upravit sadu

#### I. Posuv bodu

Pomůže nám to urychlit úpravu bodu. Všechny označené body v okně se posunou o zadanou hodnotu najednou.

#### II. Zástřih

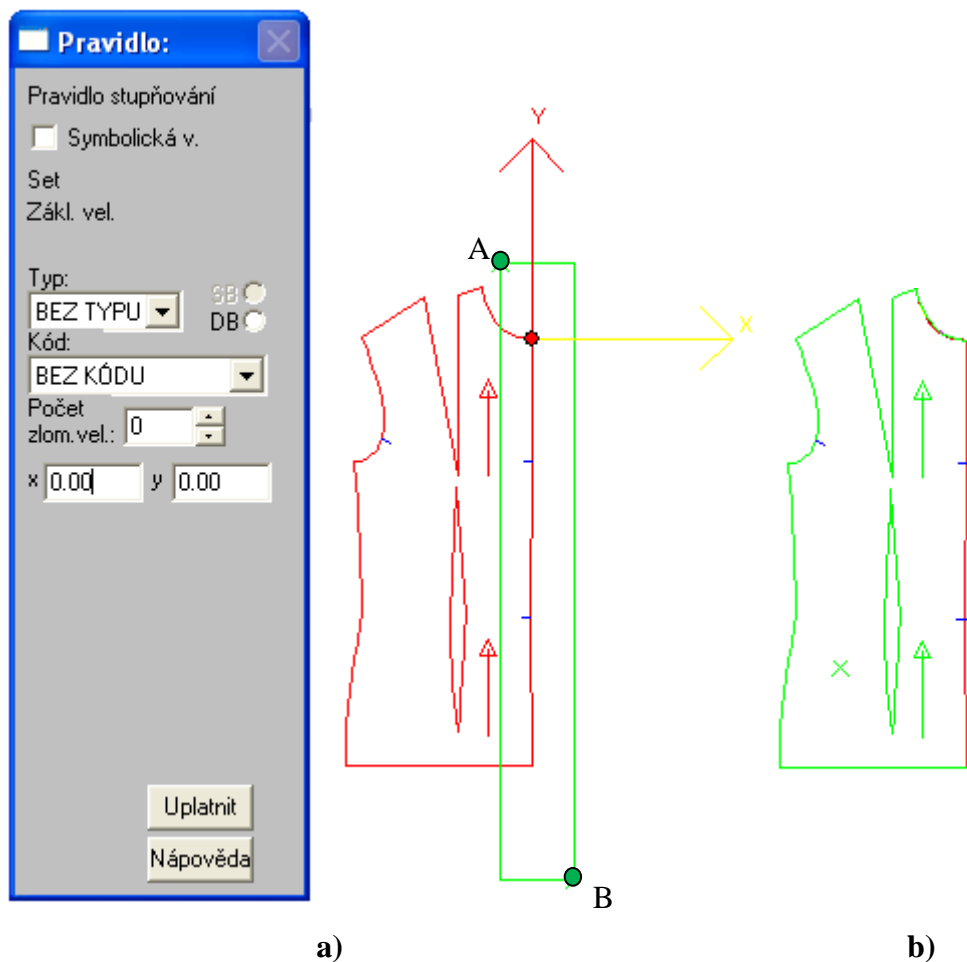
Tento příkaz umožňuje vytvořit *zástřih standardní* - kolmí k obrysu, *variabilní* - libovolného směru a délky nebo zástřih ve tvaru  $V$ ,  $T$ ,  $U$ . viz. Obr.34.



Obr. 34: Zástřih ve tvaru  $V$ ,  $T$ ,  $U$

### III. Upravit pravidlo

Pomocí tohoto příkazu můžeme uplatnit pravidlo na více dílech najednou. Zvolíme pravidlo k úpravě v označeném okně (*Obr.35a*), zobrazí se tabulka k úpravě pravidla a zadáme nové hodnoty. Uplatníme a klikneme na *konec* viz. *Obr.35a*. Všechny označené body v okně se změní podle upravovaného bodu viz. *Obr.35b*.



**a** – zadávání stupňovacího pravidla, **b** – díl po úpravě, **A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna

*Obr. 35: Upravit pravidlo*

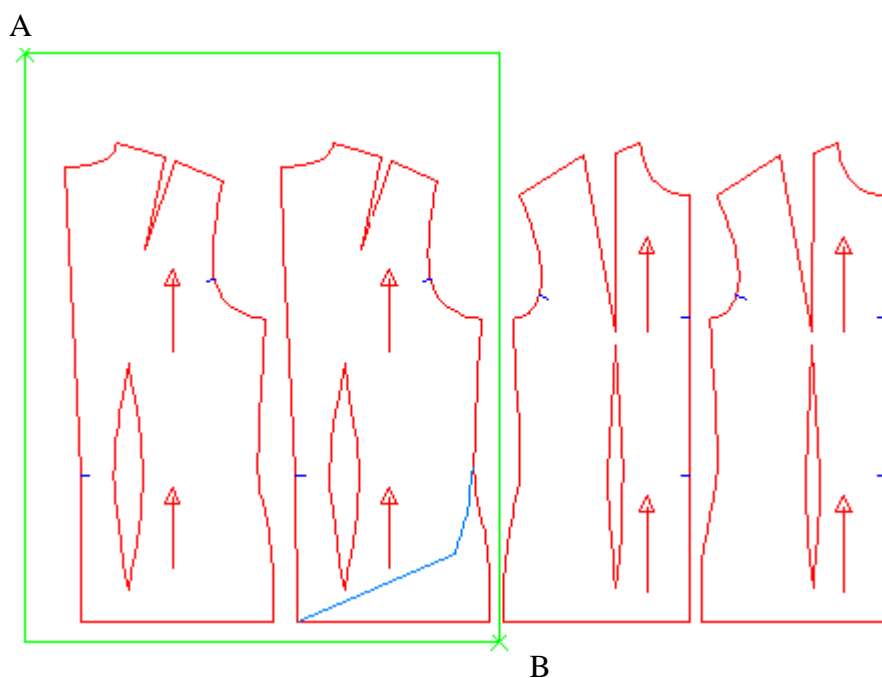
### IV. Kopírovat pravidlo

Umožňuje v zadaném okně podle námi zvoleného bodu zkopírovat jeho hodnoty a zároveň je nakopíruje na všechny body v označeném okně.

### V. Shodně

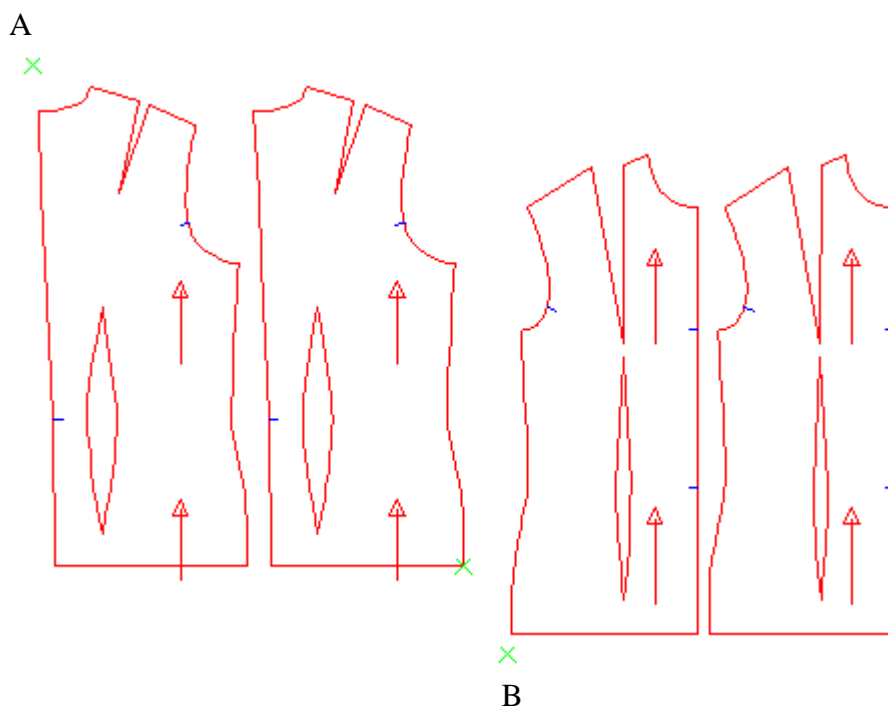
Tento příkaz umožňuje přesouvat označené díly v okně po obrazovce o zadanou vzdálenost. Nejprve označíme první bod okna a následovně protilehlý bod okna (*Obr.36*). Zvolíme si na obrazovce bod umístění dílů a daný bod aktivujeme.

Na *Obr. 37* je vidět rozdíl posunutí dílů. Na obrazovce je vidět, že se posunuli jenom díly v označeném okně. Referenční linie zůstala na svém původním místě.



**A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna, **C** – bod umístění dílů

***Obr. 36: Shodně - před úpravou***

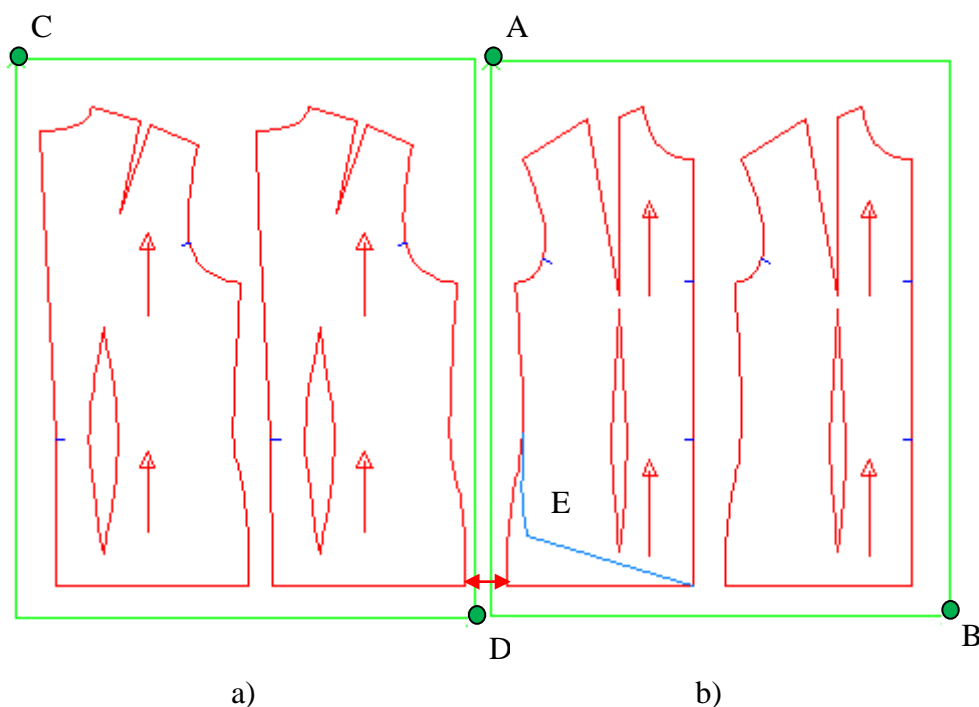


**A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna, **C** – bod umístění dílů

***Obr. 37: Shodně - po úpravě***

## VI. Vodorovně

Při aktivaci příkazu *vodorovně* pracujeme podobně jako při předchozím příkazu. Označíme první bod okna a protilehlý bod okna (*Obr.38b*). Aktivujeme ikonu *vodorovně* a označíme zbylé díly na obrazovce. Označení dílů provedeme obdobně, označíme první bod a protilehlý bod okna (*Obr.38a*). V prvním označeném okně označíme bod posunutí podle námi zvolených souřadnic. Změnu posunutí dílů na obrazovce pozorujeme ve svislém směru. Vzdálenost mezi díly ve vodorovném směru se nezměnila, jak je vidět na *Obr.39*. Referenční linie, také zůstala na svém původním místě.



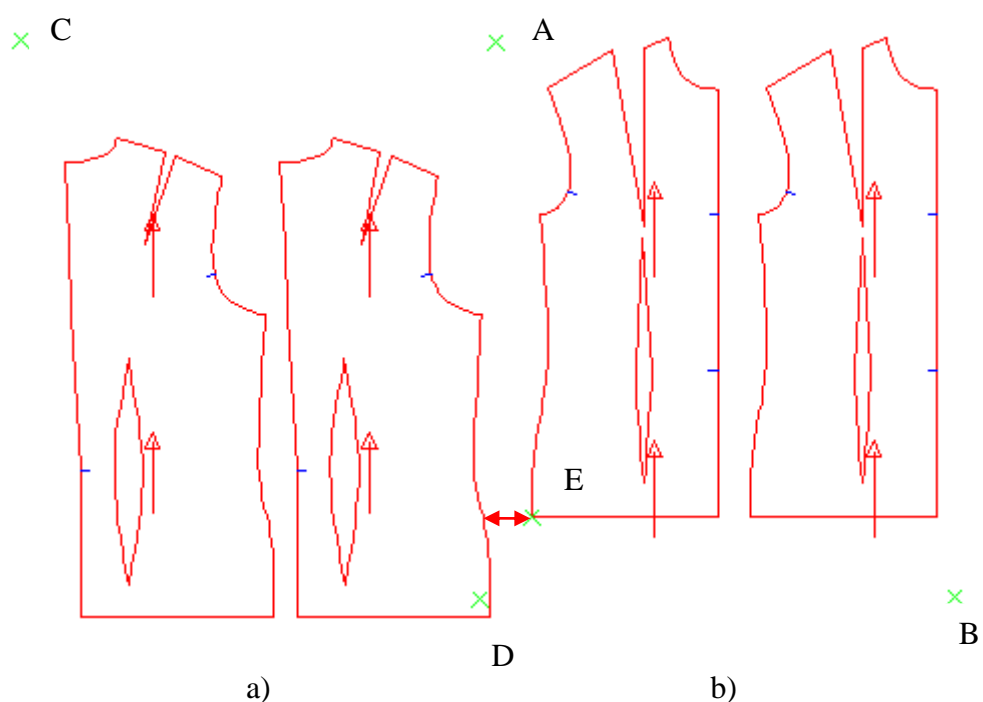
**A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna, **C** – první bod okna, **D** – protilehlý bod okna, **E** – bod posunutí

***Obr. 38: Vodorovně - před úpravou***

## VII. Svisle

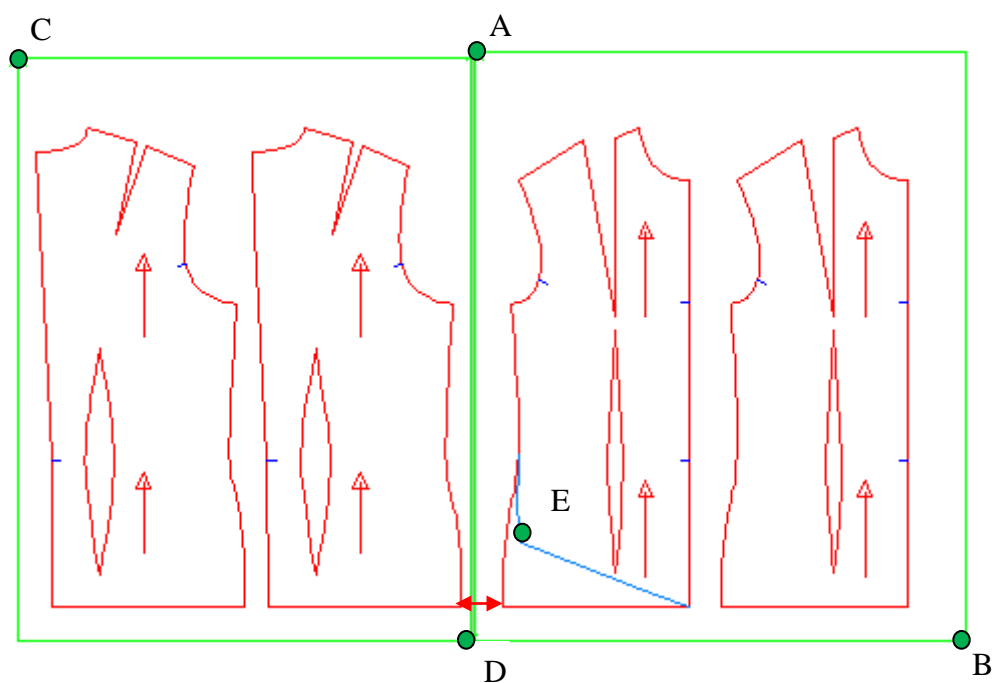
Příkaz *svisle* pracuje na rovnacím principu jako příkaz *vodorovně*, který je uveden výše. Změna se projevuje po aktivaci bodu posunutí (*Obr.40*). Změnu vzdálenosti dílů na obrazovce pozorujeme ve vodorovném směru. Díly se ve svislém směru posunuli o zadanou vzdálenost jedním směrem v stejné linii, jak je vidět na *Obr.41*. Referenční linie dílů zůstala na svém původním místě.





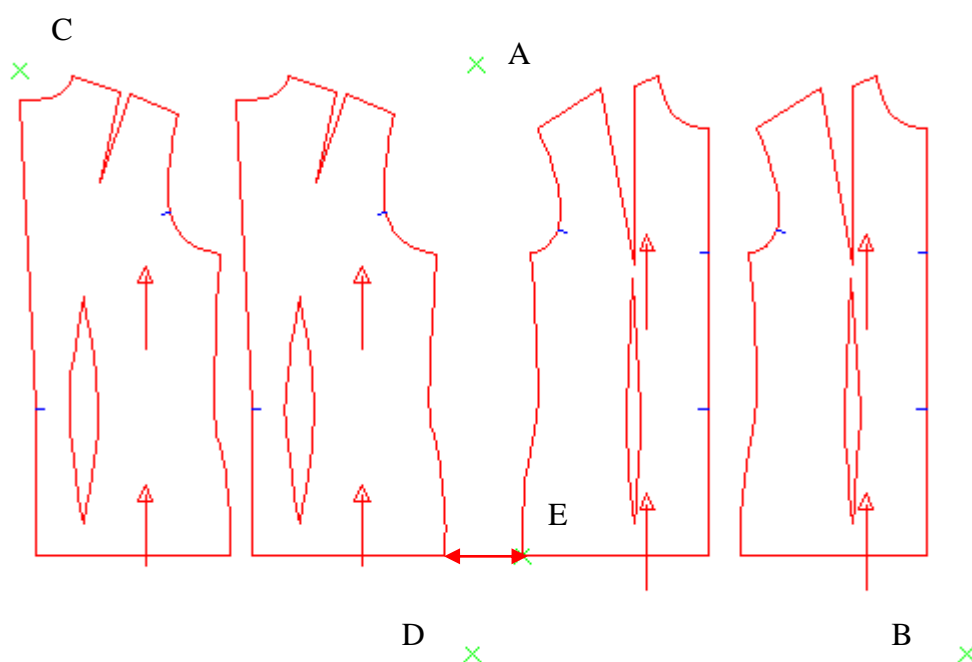
**A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna, **C** – první bod okna, **D** – protilehlý bod okna, **E** – bod posunutí

*Obr. 39: Vodorovně - po úpravě*



**A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna, **C** – první bod okna, **D** – protilehlý bod okna, **E** – bod posunutí

*Obr. 40: Svisle - před úpravou*



**A** – první bod okna, **B** – protilehlý bod okna, **C** – první bod okna, **D** – protilehlý bod okna, **E** – bod posunutí

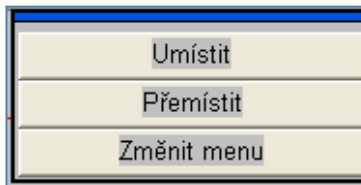
*Obr. 41 Svisle - po úpravě*

### VIII. Xy

Postup označení aktivních oken je popsán výše. Změna se projevuje po aktivaci bodu posunutí. Změnu vzdálenosti dílů na obrazovce pozorujeme ve vodorovném i ve svislém směru.

### 4.3 Umístit

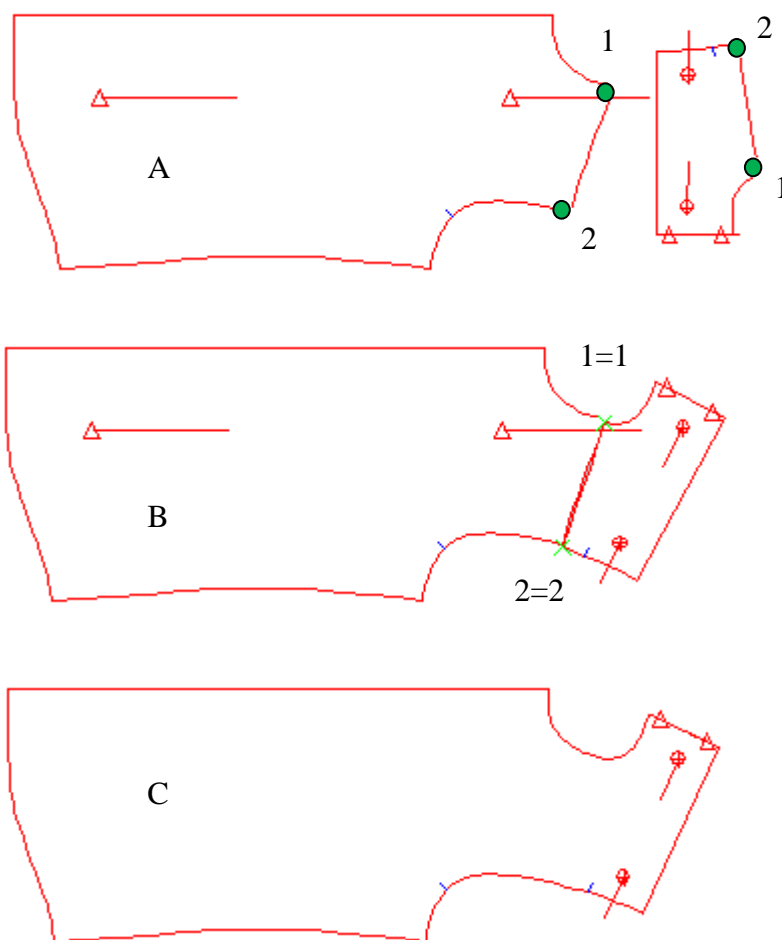
Při aktivaci příkazu se zobrazí nabídka menu *umístit*, ta v sobě ukrývá možnosti: *kombinovat* anebo *ukončit*. Příkaz *kombinovat* v sobě ukrývá další nabídku, s kterou budeme pracovat (Obr.42).



Obr. 42: Menu *umístit* – *kombinovat*

#### I. *Umístit*

Příkaz umožňuje přemístění jednoho dílu k jinému dílu. Označíme si první bod, který je určený k rotaci, a pak bod který je cílovým bodem zvoleného prvního bodu. Označíme druhý bod, který je určený k rotaci a následovně cílový bod pro druhý bod, jak je vidět na Obr.43.

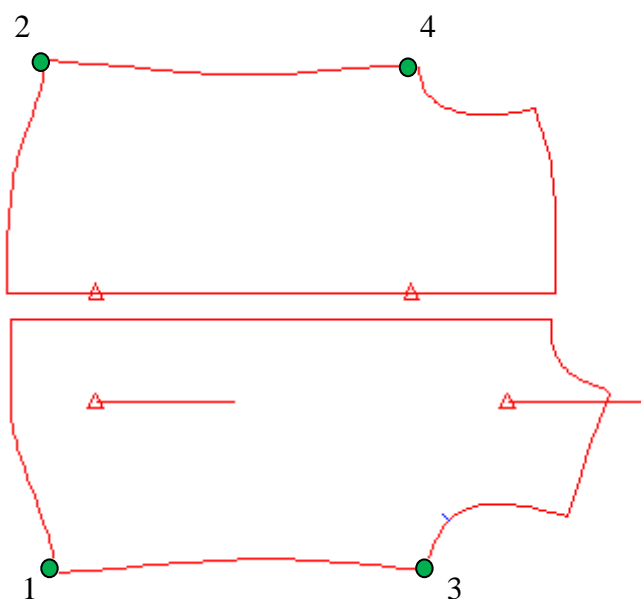


Na Obr.43A je zobrazený postup zadávání jednotlivých bodů. Na Obr.43B je vidět umístění jednoho dílu na druhý díl. Po umístění dílů se zobrazí tabulka ponechat originál, nebo vymazat originál. Při vymazání původního dílu je výsledný díl zobrazen na Obr.43C.

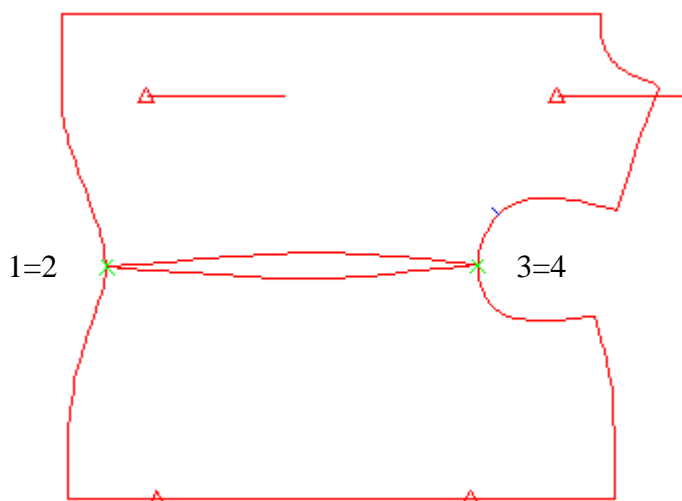
1 – první bod, 1' – cíl pro první bod, 2 – druhý bod, 2' – cíl pro druhý bod

Obr. 43: *Umístit*

## II. Přemístit



a) díl před úpravou

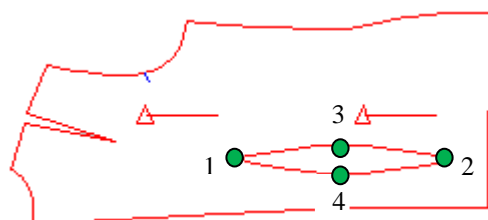
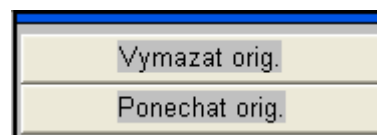


a) díl po úpravě

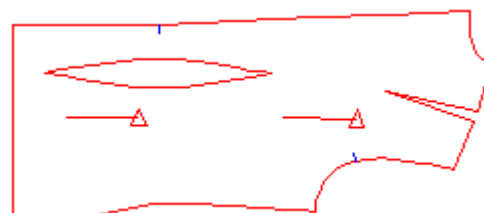
Tento příkaz pracuje na stejném principu jako příkaz umístit. Označíme první bod k přemístění a cíl pro první bod, pak poslední bod k přemístění a cíl pro poslední bod (Obr.44a). V prvním případě se jeden z dílů přemístí k druhému podle zadaných bodů.

V druhém případě se díl po zadání bodů na obrazovce překlopí a otočí o určitý úhel, záleží to na směru zadávání bodů (Obr.44b).

Po přemístění dílů se zobrazí tabulka *ponechat* *originál*, nebo *vymazat originál*.



b) před úpravou



b) po úpravě

1 – první bod, 2 – cílový bod, 3 – druhý bod, 4 – cílový bod

Obr. 44: Přemístit

#### 4.4 Posuvy bodů

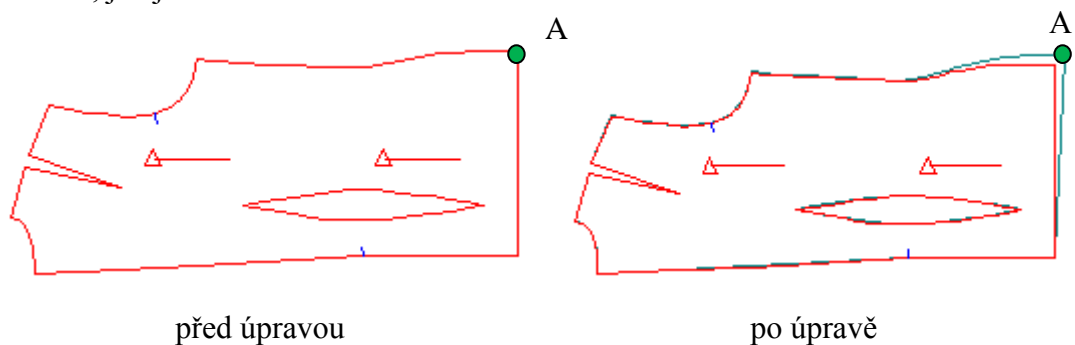
Umožňuje změnu polohy jednoho nebo více bodů na stříhovém dílu. Hlavní menu příkazu posuvy bodu viz. *Obr.45*.



**Obr. 45: Menu posuvy bodů**

##### **I V ose úhlu**

Po aktivaci ikony „V ose úhlu“ se zobrazí tabulka, do které zadáme, o kolik chceme daný bod posunout. Aktivováním daného bodu se bod posune o zadanou hodnotu, jak je znázorněno na *Obr.46*.

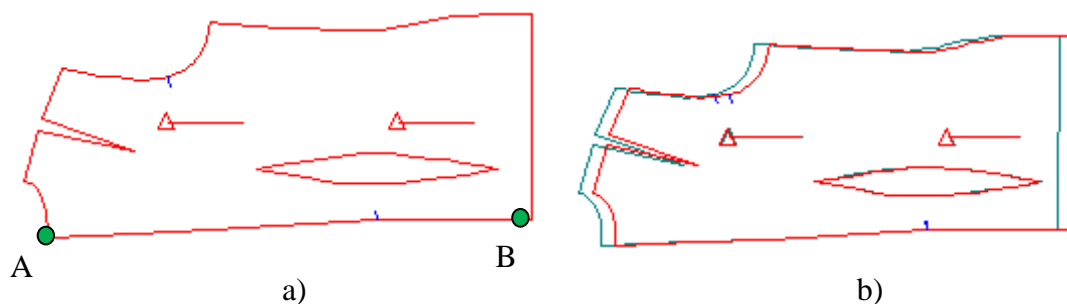


A – bod posunutí v ose úhlu, A' - výsledný bod posunutí

**Obr. 46: V ose úhlu**

##### **II Část obrysu paralelně**

Tento příkaz umožňuje díly zkrátit, nebo prodloužit za pomoci dvou bodů. Prvním bodem označíme začátek části obrysu a druhým bodem konec části obrysu viz. *Obr. 47a*. Na pracovní ploše se zobrazí tabulka, do které zadáme zvolenou hodnotu (20mm). V označeném obryse se díl posune o zadanou hodnotu, jak je ukázáno na *Obr.47.b*.

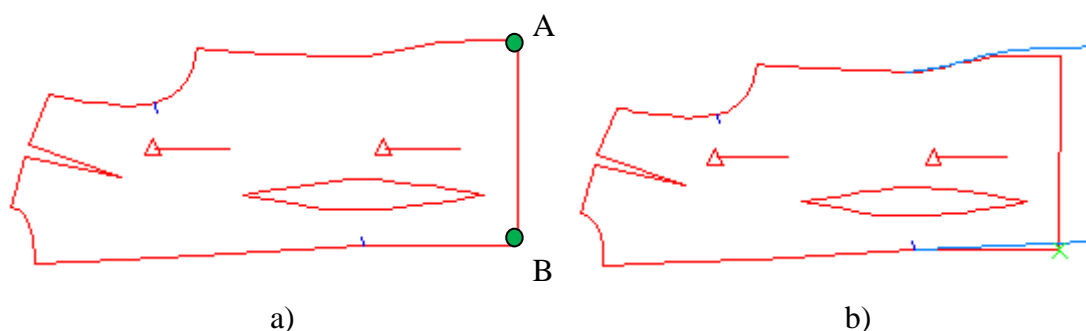


**a** – před úpravou, **b** – po úpravě, **A** – začátek části obrysu, **B** – konec části obrysu

**Obr. 47: Část obrysu paralelně**

### III Část obrysu volně

Pomocí tohoto příkazu jak je vidět na *Obr. 48a*, můžeme posouvat body po obrazovce volně, anebo pomocí ikon fixování směru. Na upravovaném díle označíme část obrysu, kterou budeme upravovat. Označíme první bod části obrysu a poslední bod části obrysu. Na *Obr.48b* je vidět, že při úpravě části obrysu se kurzor uchytí na nejbližších stupňovacích bodech.



**a** – před úpravou, **b** – po úpravě **A** – první bod části obrysu, **B** – poslední bod části obrysu

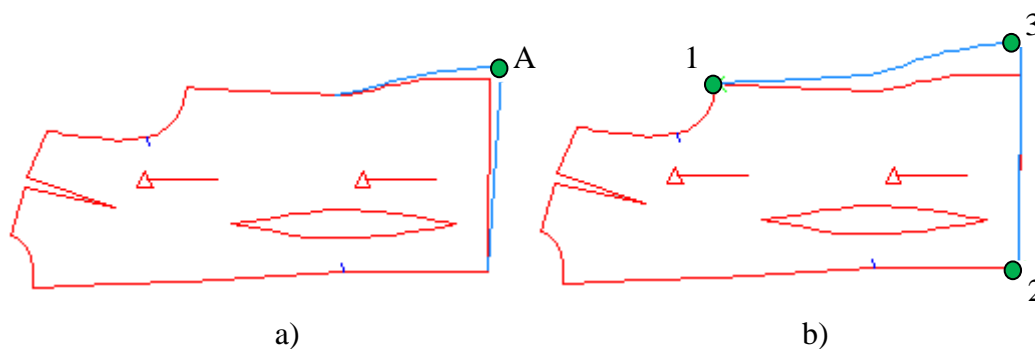
**Obr. 48: Část obrysu volně**

#### ➤ Přírůstkem

Do tabulky si zapíšeme hodnotu v ose x a y, o kolik se díl rozšíří anebo zkrátí.

### IV 1 bod

Tento příkaz umožňuje změnu *jednoho bodu*. Bodem můžeme pohybovat volně po obrazovce v horizontálním nebo vertikálním směru, nebo si pomocí ikon fixování směru udáme správný směr. Po aktivaci příkazu 1bod se zobrazí nabídka menu. Z nabídky menu je na výběr posuv bodu za pomoci: 2 *pevné body* (*Obr.49*), *přírůstkem*(*Obr.49*).

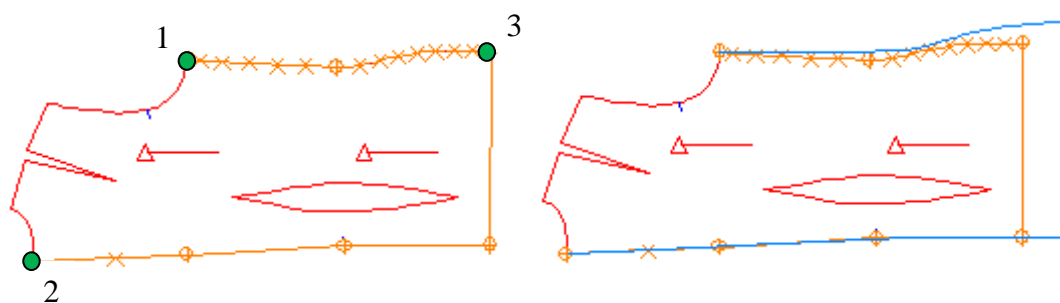


**a** – pohyb stanovený přírůstkem, **b** – pohyb stanovený dvěma body, **A** – posuv bodu, **1** – první pevný bod, **2** – druhý pevný bod, **3** – měněný bod

**Obr. 49: Jeden bod**

### V Více bodů

Umožňuje změnu posuvu *více bodu* najednou. Při zadávání jednotlivých bodů postupujeme následovně: označíme počátek měněné části obrysu, konec části obrysu a nakonec měněný bod (Obr.50). Pokud je díl upravený aktivujeme ikonu *vykonat* a potvrdíme.

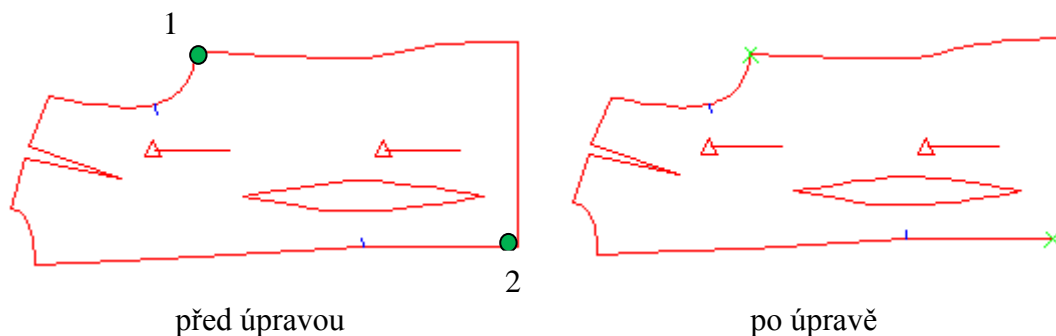


**1** – počátek měněné části obrysu, **2** – konec části obrysu, **3** - měněný bod

**Obr. 50: Více bodů**

### VI Otevřený

Umožňuje otevřít díl o zadanou hodnotu. Označíme počátek části obrysu, konec části obrysu a zadanou hodnotu o kolik se díl otevře (Obr.51).

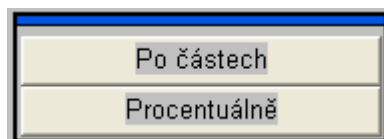


**1** – pevný počátek obrysu, **2** – konec části obrysu (otevření obrysu)

**Obr. 51: Otevřený**

## VII Rozměr X/Y

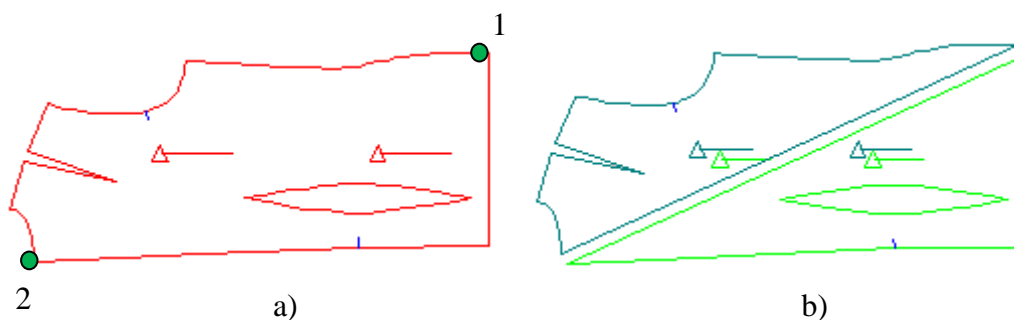
Při aktivaci příkazu „Rozměr X/Y“ se zobrazí tabulka menu, jak je vidět na Obr.52.



Obr. 52: Menu Rozměr X/Y

### ➤ Po částech

Při aktivaci ikony po částech si zvolíme bod oddělující části a druhý dělicí bod. (Obr. 53a) Zadané body se spojí a rozdělí díl na jednotlivé části (Obr.53b). Body můžeme upravovat na jednotlivých rozčleněných dílech zvlášť.



**a** – před úpravou, **b** – po úpravě, **1** – bod oddělující části, **2** – druhý dělicí bod

Obr. 53: Po částech

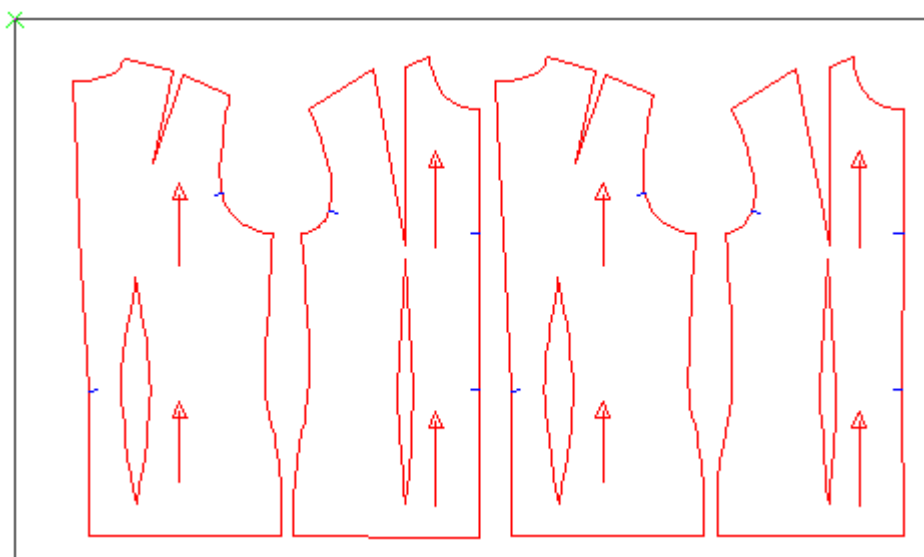
### ➤ Procentuálně

Umožňuje změnit rozměry dílu a určit v procentech, o kolik se body posunou v směru os x a y.

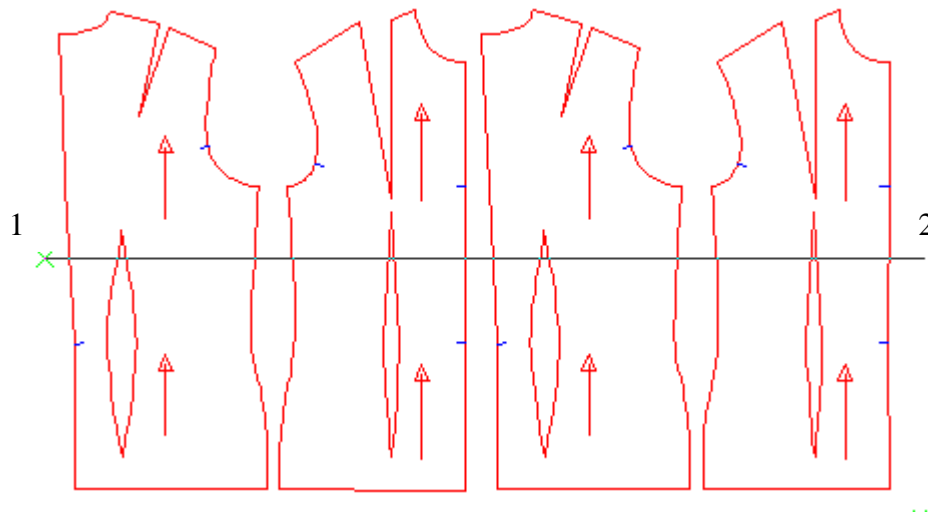


### VIII Rozsunout

Umožňuje *rozdělit* pomocí dvou bodů, jeden nebo více dílů najednou. Při aktivaci ikony více dílů si do okna zvolíme, které díly chceme rozsunout (Obr.54). Označíme první bod osy rozsunutí a koncový bod osy rozsunutí (Obr.55).



Obr. 54: Označení dílů v okně pro úpravu



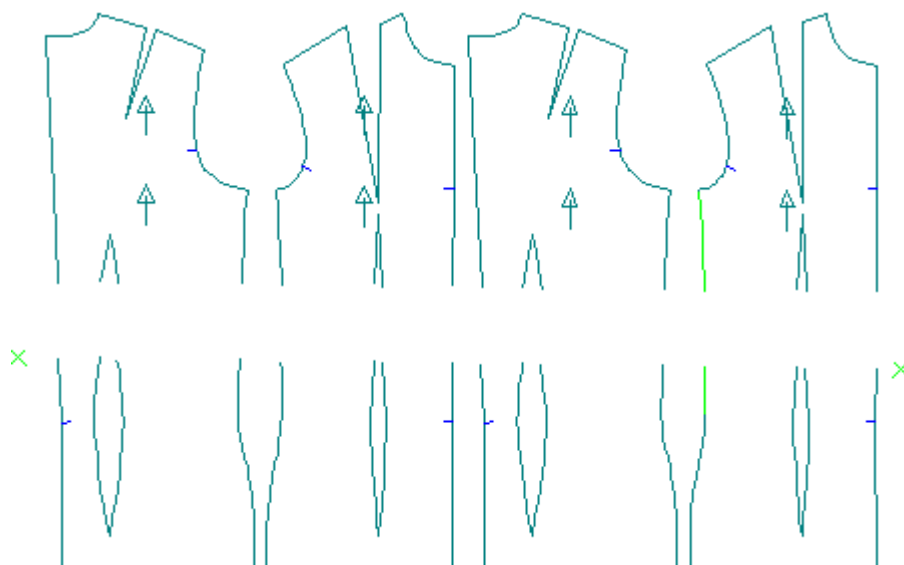
1 – první bod osy rozsunutí, 2 – koncový bod osy rozsunutí

Obr. 55: Naznačení osy rozsunutí

Po určení osy rozsunutí se naskytnout další možnosti a to rozsunutí *dynamicky* a pomocí určení *vzdálenosti*.

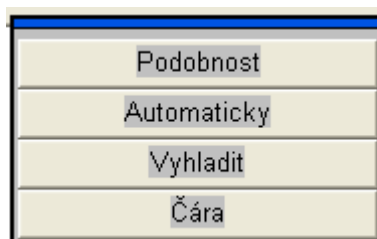
*Dynamicky*, volně se pohybující po obrazovce v směru osy x a y.

*Vzdálenost*, do tabulky si zapíšeme konkrétnou hodnotu, o kolik milimetru se označené díly rozsunou v směru osy x a y. viz. Obr.56.



**Obr. 56: Rozsunout - vzdálenost (100mm)**

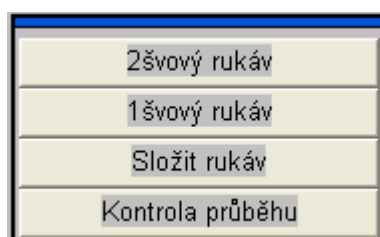
Aktivní díl se na obrazovce zvýrazní, jak je vidět na Obr.56. Pro spojení jednotlivých sekcí pracujeme z nabídkou programu jak je vidět na Obr.57. Pokud je upravovaná část křivka, z menu si zvolíme *podobnost*. Při aktivaci ikonky *automaticky* si program navolí nejvhodnější křivku pro ucelení mezery. Ikonky *vyhladit* a *čára* se nejvíce využívají při spojení sekcí, které se spojí pomocí rovných linií.



**Obr. 57: Menu programu rozsounout**

#### 4.5 Kontrola rukávu

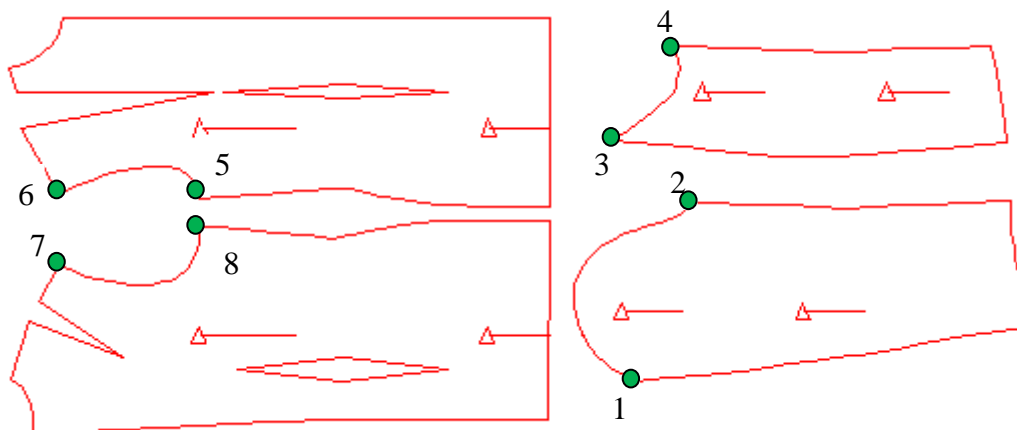
Umožňuje zkontrolovat dvou švový a jedno švový rukáv, také složit rukáv a zkontrolovat průběh. Na Obr.58 je zobrazené menu kontroly rukávu.



**Obr. 58: Menu kontrola rukávů**

## **I 2švový rukáv**

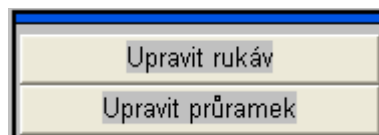
Pomocí tohoto příkazu zkontrolujeme navolnění rukávové hlavice, délky průramku předního a zadního dílu, také můžeme upravovat rukávovou hlavici a průramek. Při zadávání jednotlivých bodů postupujeme podle *Obr.59*.



1 – počátek hlavice vrchního rukávu, 2 – konec hlavice vrchního rukávu, 3 – počátek hlavice spodního rukávu, 4 – konec hlavice spodního rukávu, 5 – průramek proti směru hodinových ručiček, 6 – poslední pevný bod, 7 – průramek proti směru hodinových ručiček, 8 – poslední pevný bod

**Obr. 59. Zadávání bodů pro 2-švový rukáv**

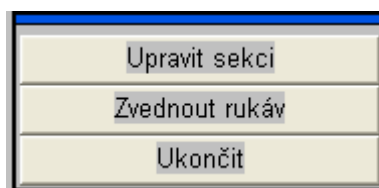
Když zadané body potvrdíme, zobrazí se menu dvoj-švového rukávu *Obr. 60.*:



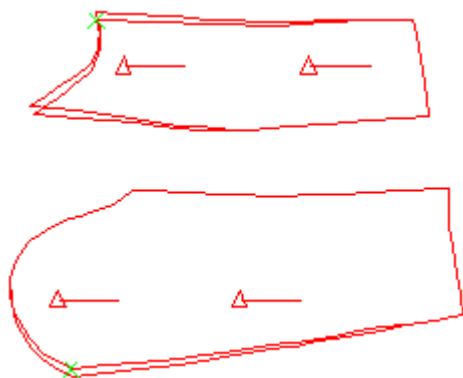
**Obr. 60: Menu dvoj švového rukávu**

### ➤ **Upravit rukáv**

Zobrazí se tabulka s naměřeným navolněním rukávové hlavice. Do tabulky si zadáme, o kolik chceme rukávovou hlavici upravit a potvrdíme. Následně se zobrazí nová tabulka, která nabízí konkrétní úpravu rukávové hlavice a to *upravit sekci*, anebo *zvednout rukáv* *Obr. 61*.

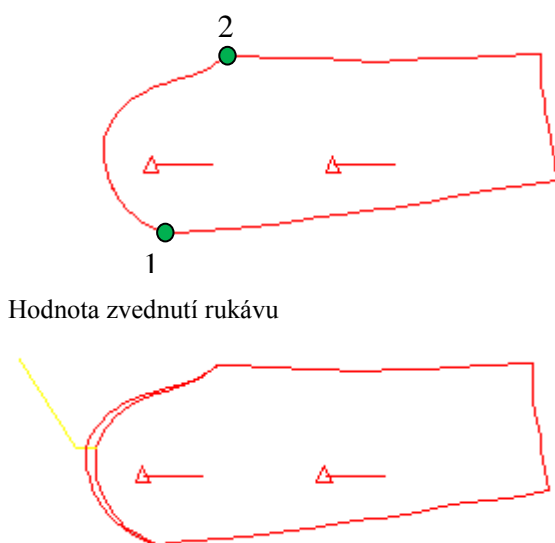


**Obr. 61: Tabulka pro navolnění rukávu**



Při aktivaci příkazu *upravit sekci* se na obrazovce automaticky zobrazí upravený díl s původním dílem viz. *Obr.62*. Zobrazí se tabulka, v které si zvolíme, jestli uskutečněnou změnu chceme *potvrdit*, nebo *ponechat. původní díl*.

**Obr. 62: Upravit sekci**



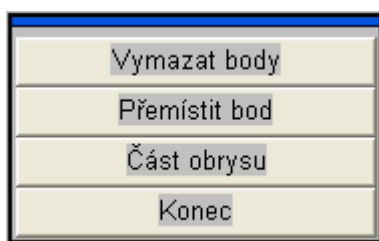
Při aktivaci příkazu *zvednout rukáv* si stanovíme pevný bod, a pak koncový bod viz. *Obr. 63*. Zobrazí se tabulka, v které si zvolíme, jestli uskutečněnou změnu chceme *potvrdit*, anebo *ponechat* původní díl.

1 – pevný bod, 2 – koncový bod

**Obr. 63: Zvednout rukáv**

### ➤ Upravit průramek

Při zadávání bodů pro dvou švový a jedno švový rukáv, také zadáváme body protisměru hodinových ručiček pro kontrolu a úpravu průramku. Na *Obr.65* můžeme vidět průramek předního a zadního dílu dámské halenky určen ke kontrole průramku. Pomocí menu úpravy průramku viz. *Obr. 64*, je vidět, jaké úkony při úpravě průramku můžeme vykonat.



**Obr. 64: Menu úpravy průramku**

*Vymazat body* – vymaže označené body.

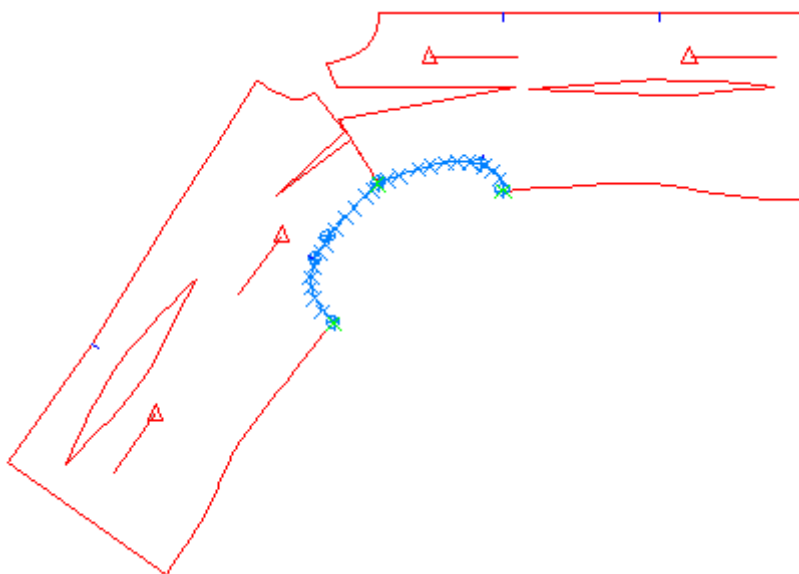
*Přemístit bod* – posune označený bod volně po obrazovce, anebo si vybereme z menu.

- *Přírůstkem* – pomocí tabulky si zvolíme hodnotu bodu x a y.

*Část obrysu* – označíme počátečný a koncový bod. Část obrysu, kterou jsme zvolili je aktivní a můžeme jí pohybovat volně po obrazovce. Část obrysu má také své menu:

- ✓ *Bod* – část obrysu posouváme aktivováním bodu.
- ✓ *Přírůstkem* – pomocí tabulky si zvolíme hodnotu bodu x a y.
- ✓ *Automaticky* – program si sám zvolí výsledný tvar obrysu.
- ✓ *Rovnoměrně* – body v označeném části obrysu se všechny posouvají o rovnakou vzdálenost.

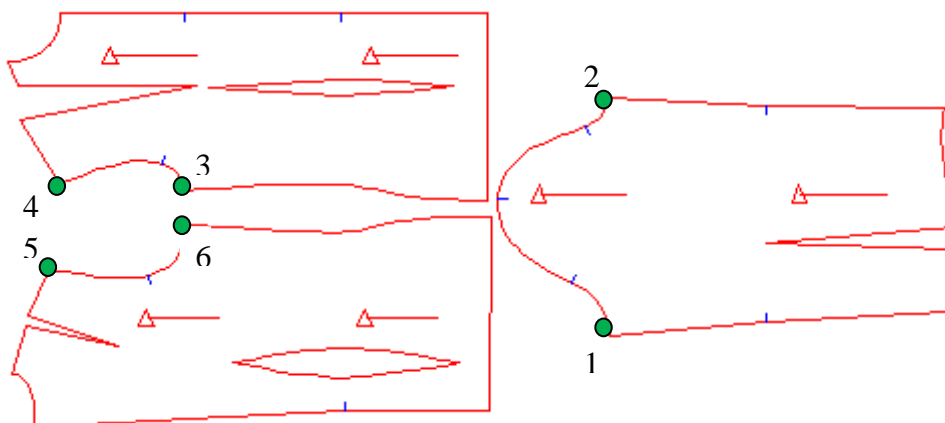
Po dokončení úpravy zvolíme *konec* a vybereme z nabídky: krok zpět, potvrdit, nebo ukončit.



**Obr. 65: Úprava průramku**

## **II Išvový rukáv**

Pomocí tohoto příkazu zkontrolujeme navolnění rukávové hlavice, délky průramku předního a zadního dílu, také můžeme upravovat rukávovou hlavici a průramek. Při zadávání jednotlivých bodů postupujeme podle *Obr.66*.

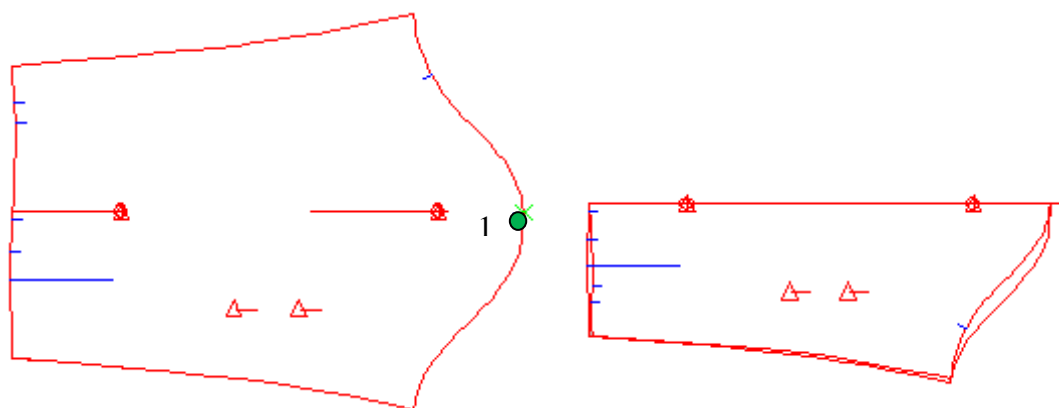


1 – počátek rukávové hlavice, 2 – konec rukávové hlavice, 3 – průramek protisměru hodinových ručiček, 4 – poslední pevný bod, 5 – průramek protisměru hodinových ručiček, 6 – poslední pevný bod

**Obr. 66: Zadání bodů pro lšvový rukáv**

### III Složit rukáv

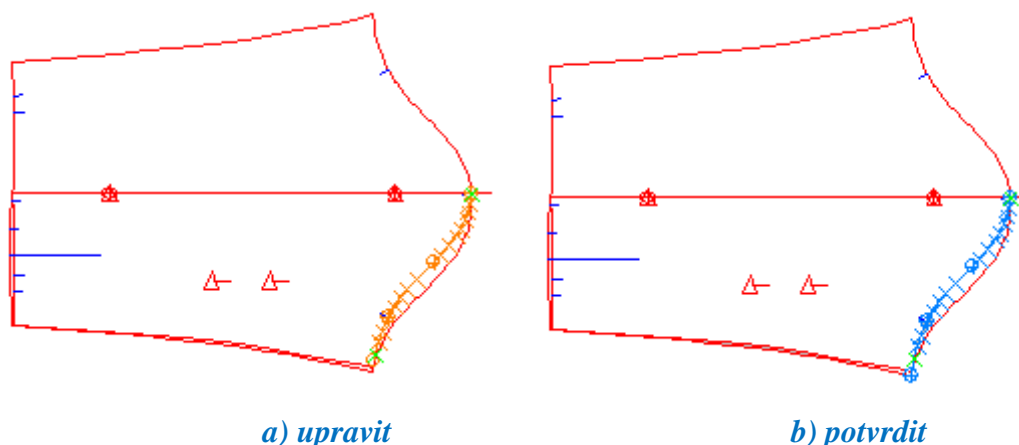
Tento příkaz nám umožňuje rozdělit rukáv na dvě části, a to překlopením jedné části rukávu na druhou část, jak je vidět na Obr. 67b. Na rukávové hlavici označíme střed rukávu Obr. 67a, a rukáv se automaticky složí. Po složení rukávu se na pracovní ploše zobrazí tabulka s možnostmi: *upravit* nebo *konec*. Při aktivaci ikony *upravit* viz. Obr.68a se část obrysu zobrazí oranžově, následným *potvrzením* se aktivuje část obrysu modře (Obr.68b). Při dále označeném modře se zobrazí tabulka s možnostmi: *vymazat body*, *přemístit bod*, *část obrysu* a *konec*. Pomocí těchto možností můžeme rukáv upravovat.



a) 1 – střed rukávu

b) složení rukávu

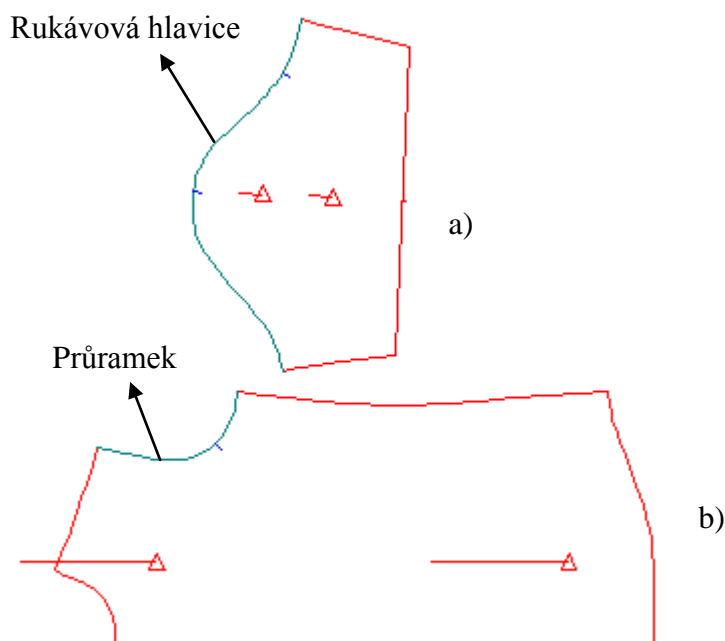
**Obr. 67: Složení rukávu**



**Obr. 68: Úprava rukávu**

#### **IV Kontrola průběhu**

Podle názvu vyplývá, že v tomto příkazu budeme pracovat s minimálně dvěma díly. Na začátek označíme kontrolovaný díl a referenční díl pro kontrolu viz. Obr. 69.

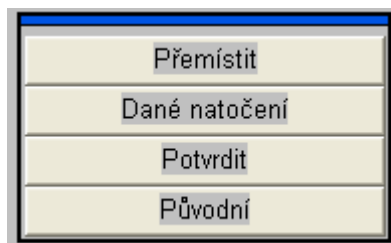


a) kontrolovaný díl, b) referenční díl pro kontrolu

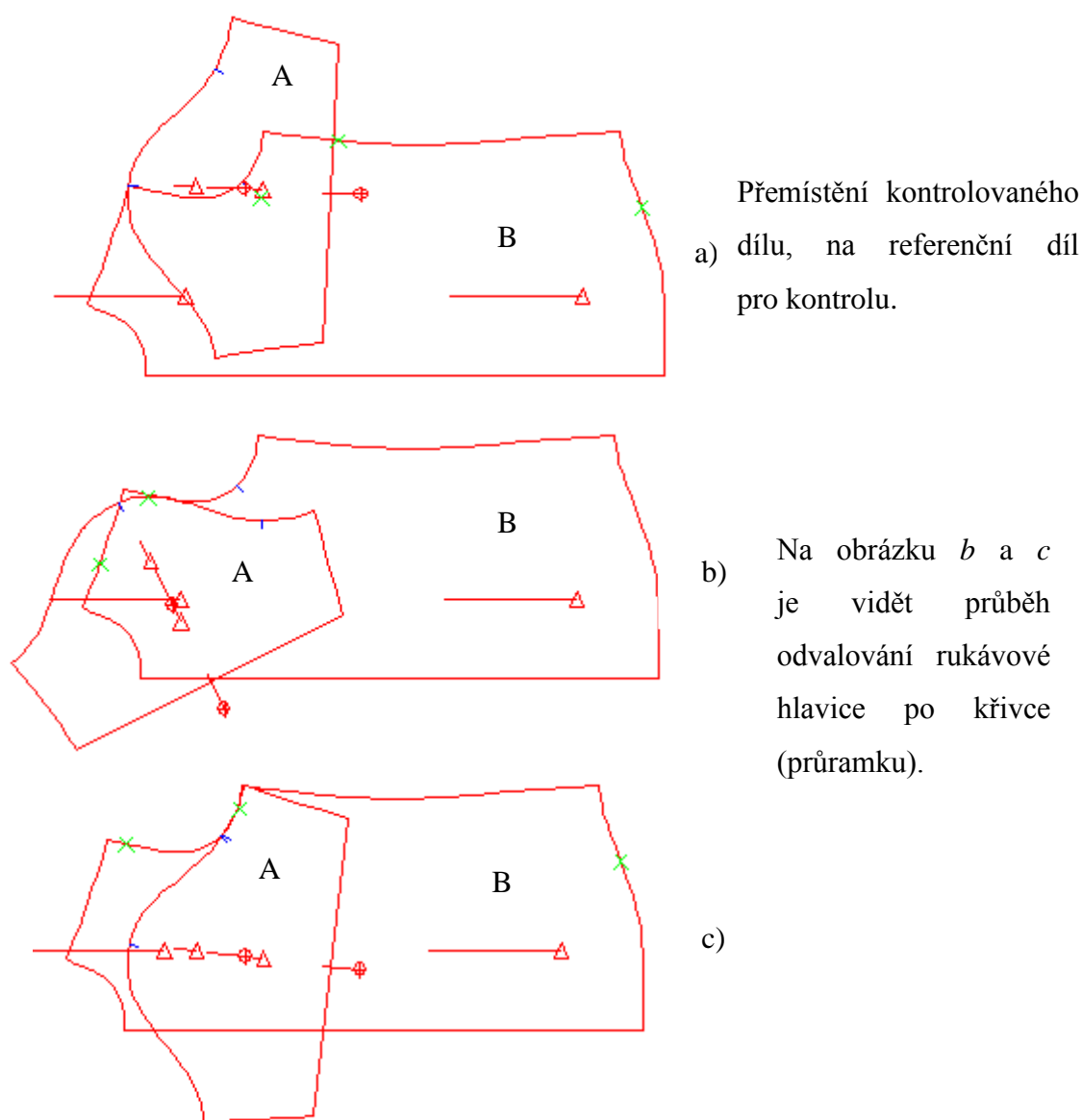
**Obr. 69: Díly před kontrolou průběhu**

Po označení kontrolovaného dílu a referenčního dílu pro kontrolu označíme střed v našem případě na rukávové hlavičce. V menu kontroly průběhu, jak je vidět na Obr.70 si nejprve zvolíme *přemístit*. Rukáv přemístíme pomocí posouvání bodu na referenční díl pro kontrolu, jak je vidět na Obr. 71a. Pomocí lupy ho přesně umístíme do bodu, od kterého budeme kontrolu průběhu provádět. V příkaze *kontrola*

*průběhu* aktivujeme ikonku „Dané natočení“ viz. *Obr. 70*, a označíme bod otočení. Klikáním myši dokola obrysu se rukáv postupně odvaluje po křivce průramku. *Obr. 71b,c*. Pomocí tohoto příkazu zkontrolujeme padnutí rukávu do průramku.



**Obr. 70: Menu kontrola průběhu**



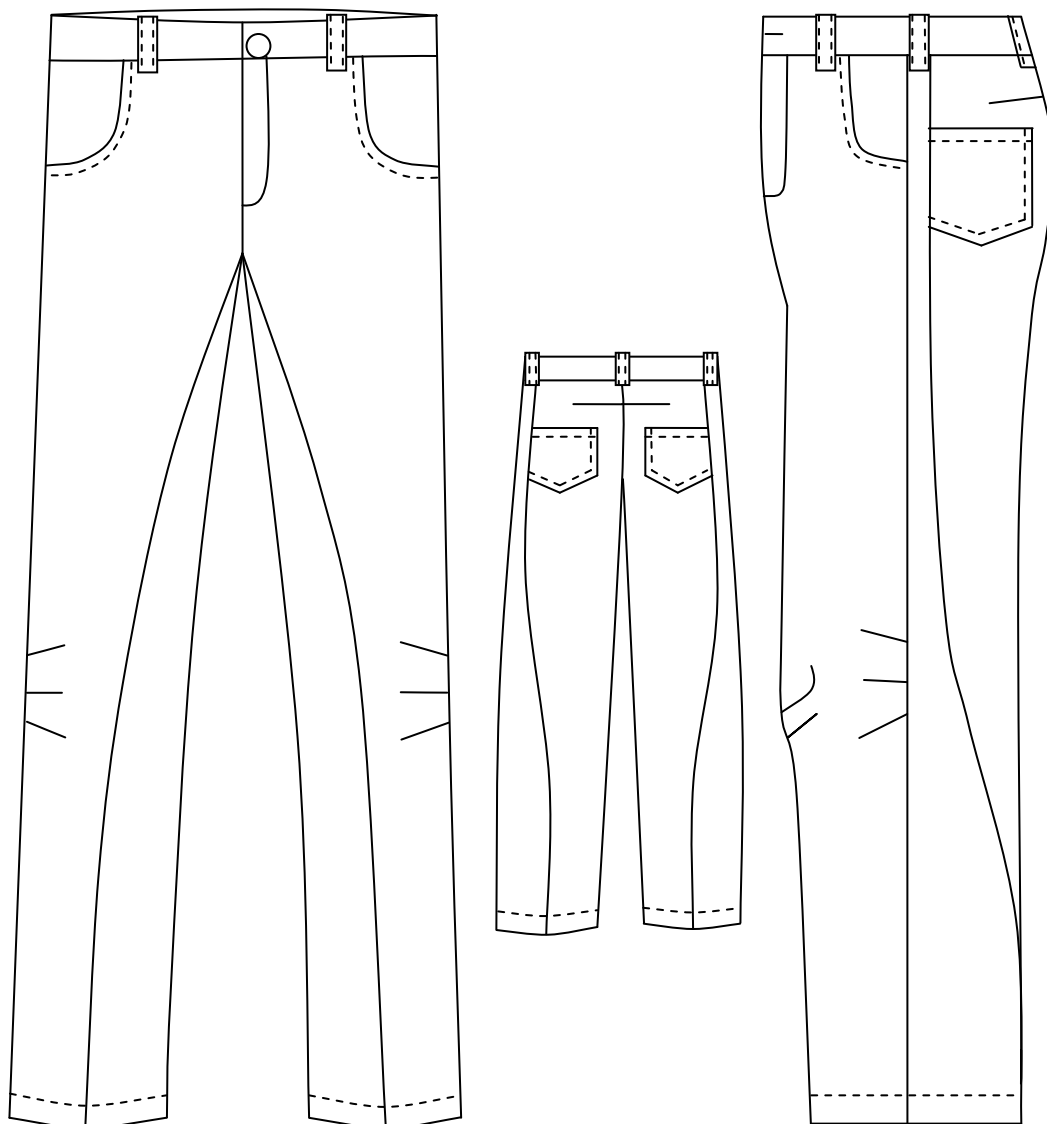
**A – kontrolovaný díl, B – referenční díl pro kontrolu**

**Obr. 71: Kontrola průběhu**



## 5 Příprava dílů k dalšímu zpracování

### 5.1 Technický náčrt



*Obr. 72: Technický náčrt*

Pánské sportovní outdoorové kalhoty od kolenní k dolní přímce jsou rovné. Na předních dílech v kolenní části jsou odšitý kolenní odševky a vypracovány boční tvarované kapsy. Kalhoty jsou od předního kraje podélně členěny po dolní okraj kalhot. Na předních krajích je zhotoven podkrytový švový rozparek zapínán na zdrhovadlo. Zadní díly jsou tvarované odševkami. Tvarované odševky vedou od sedového zadního

středového kraje směrem k bočnímu kraji. Na zadním díle je našitá zadní boční nakládaná kapsa. Zadní díl je podélně členěn od pasového kraje po dolní okraj kalhot. Pasový kraj kalhot je vypracován pomocí tvarovaného pasového límce zapínaného na knoflík a díрку, do kterého jsou vsunuty poutka. Dolní kraj kalhot je začistěn podehnutým obrubovacím švem.

## 5.2 Technický popis

**Přední díl** – je podélně členěn od předního kraje po dolní okraj. V bočním kraji je vypracovaná boční tvarovaná kapsa dlouhá 140 mm a široká 60 mm. Kapsa je zhotovená na speciálním jednoúčelovém stroji se zakladačem. Průhmatové kraje kapes jsou prošity v šíři 5 mm. Kraje kapsových váčků jsou začistěny obnitkováním se zpevňovacím prošitým řetízkovým švem. Na předních bočních dílech jsou v kolenní oblasti odšité tři kolenní odševky dlouhé 70mm. Šíře odšití odševku je 20 mm.

**Rozparek** – podkrytový dlouhý 180 mm, zapínán na zdrhovadlo. V dolním koutku je zpevněn uzávěrkou. Nákrýtová a podkrytová podsádka rozparku je vyztužena podlepením. Zadní kraj nákrýtové podsádky je začistěn lemováním.

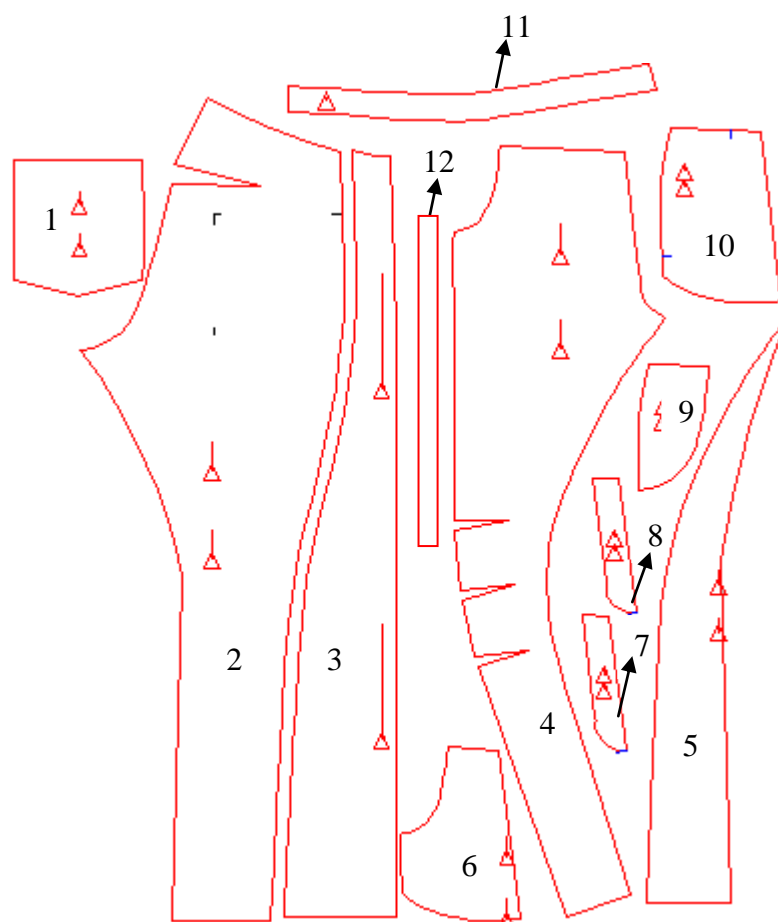
**Zadní díl** – je podélně členěn od pasového kraje po dolní okraj. Na díle je přemístěný pasový odševek do zadního kraje. Šíře pasového odševku je 20 mm. Díl má od bočního kraje vypracovanou nakládanou kapsu, která je v horném kraji ozdobně prošitá. Nakládaná kapsa je dlouhá 160 mm a široká 170 mm.

**Pasový límec** – zapínán na díрку a knoflík. Pasové kraje jsou do pasového límce všity podehnutým švem.

**Dolní kraj** – zapraven dvojitým obrubovacím švem a ozdobně prošitý.

### 5.3 Modelace outdoorových kalhot

Modelová úprava je členění základní stříhové konstrukce [11]. Modelace outdoorových kalhot je prováděna podle technického nákresu a popisu. Při úpravě základního stříhu kalhot jsou použity příkazy z programu PGS Model. Nejčastěji využívané příkazy v modelování kalhot jsou příkazy: *kreslit*, *záševky*, *vějíř*, *zástříhy*, *přemístit*, *duplikace*, *projekce* a další. Pomocí těchto příkazů se podařilo vymodelovat sportovní pánské kalhoty, jak je vidět na *Obr.73*.

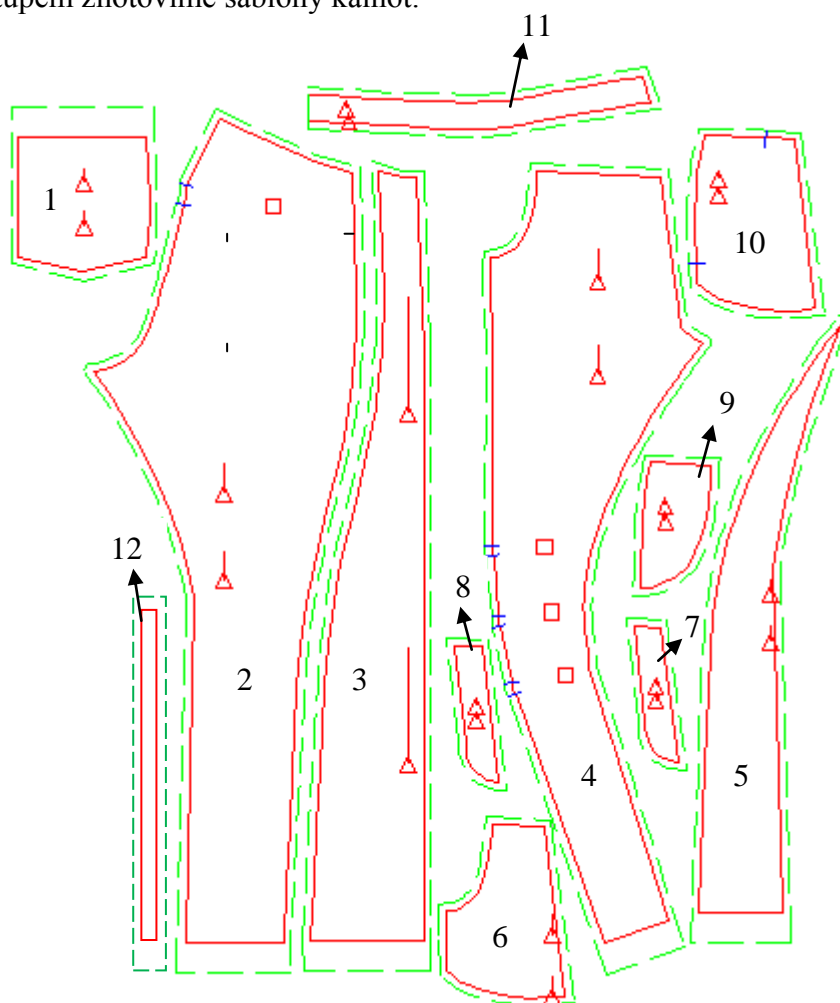


1 – Zadní nakládaná kapsa, 2 – Zadní díl, 3 – Boční zadní díl, 4 – Přední díl, 5 – Přední krokový díl, 6 – Tvarovaný kapsový váček, 7 – Podkryt, 8 – Podkrytová podsádka, 9 – Podsádka tvarované boční kapsy, 10 – Kapsový váček, 11 – Pasový límeček, 12 – Poutka

***Obr. 73: Modelace outdoorových kalhot***

#### 5.4 Vytvoření šablon outdoorových kalhot

Rozšířením stříhu o záložky vznikne stříhová šablona. Stříhové šablony slouží k zhotovení stříhové polohy. V programu PGS Model vytvoříme na stříhu záložky aktivováním příkazu švy a zadáním ikony *volby OFFSET*. Na pracovní ploše se zobrazí tabulka, do které zapíšeme hodnotu švu a potvrdíme. Dále aktivujeme ikonu *šev* a následovně *část obrysu*. Po aktivaci *části obrysu* zadáme počátek a konec části obrysu v směru hodinových ručiček. V označené části obrysu se zobrazí zadaná hodnota švu. Tímto postupem zhotovíme šablony kalhot.



*Vrchový materiál:* 1 – Zadní nakládaná kapsa 2x, 2 – Zadní díl 2x, 3 – Boční zadní díl 2x, 4 – Přední díl 2x, 5 – Přední krokový díl 2x, 7 – Podkryt 1x, 8 – Podkrytová podsádka 2x, 9 – Podsádka tvarované boční kapsy 2x, 11 – Pasový límec 1x, 12 – Poutka

*Váčkovina:* 6 – Tvarovaný kapsový váček 2x, 10 – Kapsový váček 2x

**Obr. 74: Šablony outdoorových kalhot**

## 6 Závěr

Cílem této práce bylo využití CAD systému pro konstrukci a modelování stříhových dílů. Práce je zaměřena na konstrukci stříhu outdoorových kalhot, které byly zkonstruovány pomocí programu PGS Model. Manuál k zhotovení konstrukcí stříhů outdoorových kalhot není v programu PGS Model k dispozici v českém jazyku. V první části práce byla sestavená konstrukční síť, která sloužila k zhotovení pánských kalhot. Do vytvořené konstrukční sítě, byl pomocí různých příkazů zkonstruován stříh pánských kalhot. Byl vypracován podrobný postup konstrukce kalhot v tomto programu. Postup byl obohacený o ukázky obrázků, z kterých lze lépe pochopit konstrukci základního stříhu outdoorových kalhot. Přední a zadní díl kalhot byl pomocí příkazu duplikace vybrán z konstrukce základního stříhu outdoorových kalhot. Takto připravené stříhové díly byly použité k dalšímu zpracování.

Na porovnání konstrukce stříhu kalhot vytvořeném v programu PGS Model byla zkonstruována konstrukce stříhu kalhot ruční metodou. Outdoorové kalhoty byly konstruovány v měřítku 1:1. Zkonstruované díly se uložily na sebe a v dolním kraji zarovnaly. Porovnáme-li rozdíly, které vznikli při konstrukci stříhu na PC a konstrukci vytvořenou ruční metodou. Bylo zjištěno, že při porovnání předních dílů jsou patrné rozdíly ve vykreslování dílů, jak můžeme vidět na *Obr.10* a *Obr.11*. Díly konstruované v PC jsou tvarově dokonalejší. Totéž bylo provedeno při zadních dílech outdoorových kalhot. Díly se uložily na sebe a zarovnaly v dolním kraji, jak je vidět na *Obr.10* a *Obr.12*, i v tomto případě vznikli menší nesrovnalosti, a to hlavně v pasové oblasti a ve vykreslování sedové a krokové oblasti. Tyto rozdíly byly způsobeny menší nepřesností při digitalizaci dílů, jsou to ale nepatrné rozdíly, které lze zanedbat. Při pohledu na konstrukci kalhot (viz. *Obr. 10*) můžeme konstatovat, že konstrukci kalhot v programu PGS Model lze provádět.

V další části práce bylo zpracování metodiky postupu vybraných příkazů z nové verze programu. Jednotlivé příkazy jsou podrobně rozebrány a pomocí názorných obrázků bylo vysvětleno jejich použití.

V poslední části práce bylo ukázáno použití CAD systému od konstrukce kalhot, přes modelaci až po zhotovení šablon. Při modelaci a přípravě šablon byly použité i příkazy z nové verze programu PGS Model.

Závěrem můžeme říci, že konstrukce kalhot v PC byla časově náročnější nežli konstrukce kalhot vytvořených ruční metodou. Práce s výpočetní technikou potřebuje

mnoho zkušeností. Výhodou konstrukce kalhot v PC je uložení dílů do databáze, a tím ušetření mnoha místa při skladování šablon, které se i nadále v oděvní výrobě používají.

## Použitá literatura

- [1] Internetová stránka: <http://www.neotec.cz/cadcam/> nalezeno 20.10.2009
- [2] Internetová stránka: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2007-11-20/12-52-41.pdf>, nalezeno 22.6.2009
- [3] Renáta Nemčoková, Petra Komárková: Konstrukce oděvů podporovaná počítačem – texty ke cvičení, TUL 2002, ISBN 80-7083-675-X
- [4] Internetová stránka: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2007-11-16/08-43-59.pdf>, nalezeno 20.10.2009
- [6] Internetová stránka: [http://www.kod.tul.cz/predmety/TEP/TEP\\_2\\_prednaska\\_konstruk\\_ekomom\\_09\\_web.pdf](http://www.kod.tul.cz/predmety/TEP/TEP_2_prednaska_konstruk_ekomom_09_web.pdf), nalezeno 20.10.2009
- [7] Mirka Dostalová, Mária Křivánková: Základy textilní a oděvní výroby; třetí upravené vydání Liberec TUL 2004, ISBN 80-7083-831-0
- [8] Users information: Manual Investronica Sistemas – PGS model, January 2004
- [9] Schnittkonstruktionen für Kleider und Blusen, München, Rundschau-Verlag 1997, ISBN 3-929305-11-9
- [10] Internetová stránka: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/data/2006-08-30/09-10-32.pdf>, nalezeno 6.11.2009
- [11] Blažena Musilová, Viera Glombíková, Petra Komárková: Základy konstruování oděvů, TUL 2003, ISBN 80-7083-783-7
- [12] Internetová stránka: [http://www.kod.tul.cz/info\\_predmety/Kso/doc/pan\\_kalhot\\_Muller.pdf](http://www.kod.tul.cz/info_predmety/Kso/doc/pan_kalhot_Muller.pdf), nalezeno 12.11.2008

## Seznam příloh:

Příloha č. I: Konstrukce pánských kalhot v měřítku 1:5 vytvořené ruční metodou

Příloha č. II: Konstrukce krokové délky pomocí kružnice vytvořené v PC

Příloha č. III: Konstrukce pánských kalhot v měřítku 1:1 vytvořené ruční metodou

# **PŘÍLOHA**



# I. KONSTRUKCE PÁNSKÝCH KALHOT

literatura: Rundschau: HAKA - Schnittkonstruktionen nach Müller & Sohn, München  
1995 [12]

NÁZEV ROZMĚRŮ	SKRATKA	HODNOTA
Obvod pasu	op	84
Výška postavy	vp	174
Obvod sedu	os	104
Přední délka dolní končetiny - kroková	kd	78
Boční délka dolní končetiny	bd	103
Dolní šíře kalhot	dšk	24
Výška kolena	vk	45,5

## PŘEDNÍ DÍL:

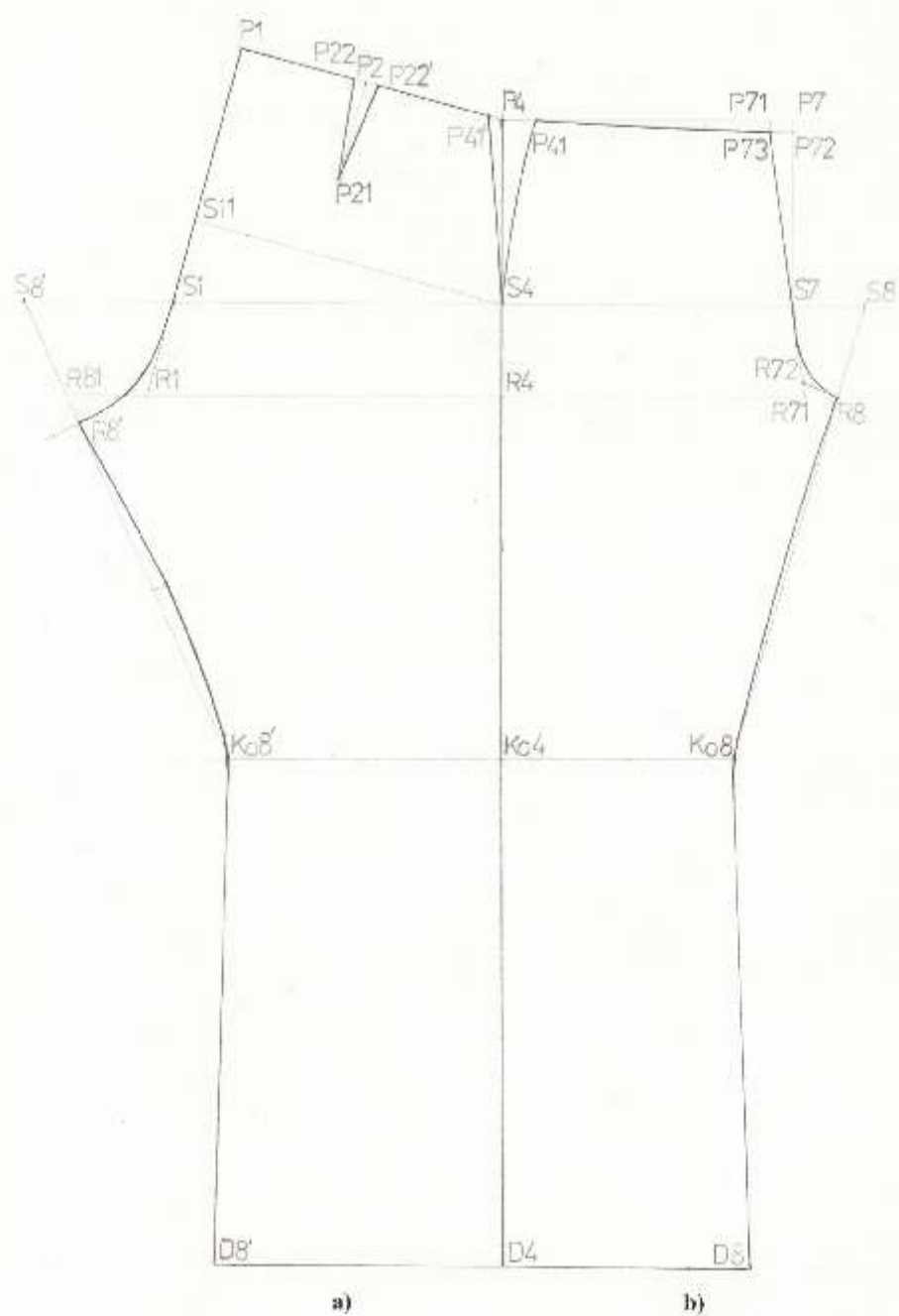
ROZMĚR	KONSTRUKČNÍ ÚSEČKA	VZOREC	KONTROLNÍ VÝPOČET (cm)
1. Boční přímka	4		
2. Dolní přímka	d 4→D4		
3. Kolenní přímka	D4 Ko4	$\frac{1}{2} \text{ kd} + 6,5$	45,5
4. Rozkroková přímka	D4 R4	<u>kd</u>	78
5. Pasová přímka	D4 P4	<u>bdk</u>	103
6. Sedová př. – výška sedu	R4 S4	$\frac{1}{10} * \frac{1}{2} \text{ os} + 3$	8,2
7. Sedová šíře PD	S4 S7	$\frac{1}{4} \text{ os}$	26
8. Přední středová přímka	S7→P7		
9. Šířka sedov. výkroje PD	S7 S8	$\frac{1}{10} * \frac{1}{2} \text{ os} + 1$	6,2
10. Snížení pasov. bodu, pom. Bod pro odklon před.střed. přímky	P7 P71, v P71 p	<u>k= 2</u>	2
	P7 P72, v P72 7	<u>k=1</u>	1
	P71 P72→P73		
11. Odklon před. střed. př.	P73 S7→7', R71		
12. Šířka v koleně	Ko4 Ko8	$\frac{1}{2} \text{ vk} - 2$	20,75
13. Šířka dolního kraje	D4 D8	<u>dšk - 2</u>	22

14. Vykreslení krok. kraje	D8 Ko8		
15. Stanovení rozkrokové šíře	Ko8 S8→R8		
16. Pom. bod + čára pro tvarování sed. výkroje	R71 R72	$\frac{1}{2}$ <b>R71 R8</b>	
	R72 R8		
17. Pásová šíře	P73 P41	$\frac{1}{4}$ <b>op</b>	<b>21</b>

## ZADNÍ DÍL:

18. Sedová šíře ZD	S4 S1	$\frac{1}{4}$ os +3,5	<b>29,5</b>
19. Šířka sedového výkroje	S1 S8'	$\frac{1}{10}$ os +3	<b>13,4</b>
20. Šířka v koleni	Ko4 Ko8'	$\frac{1}{2}$ vk +2	<b>24,75</b>
21. Šířka dolního kraje	D4 D8'	dšk +2	<b>26</b>
22. Vykreslení krok. kraje	D8' Ko8'		
23. Umístění pas. vybrání	P1 P2	$\frac{1}{2}$ <b>P1 P41'</b>	
23. Stanovení rozkrokové šíře	Ko8' S8'		
24. Odklon sedové přímky	15° v S4→s'		
20. Odklon zad. střed. přímky	V S1 s'→l'		
21. Odklon pasové přímky	V P4 l'→p', P1		
22. Pásová šíře ZD	k1 (P1; P1 P41') k1 p'→P41'	$\frac{1}{4}$ op +2	<b>23</b>
24. Osa vybrání	v P2 p'		
25. Délka pas. vybrání	P2 P21	<b>k=9-10</b>	<b>9</b>
26. Šířka pas. vybrání	P22 P22'	<b>k=2</b>	<b>2</b>
27. Kroková délka	k2(Ko8'; Ko8' R8')		
28. Vykreslení obrysu PD			
29. Vykreslení obrysu ZD			

Vysvětlivky: **PD** – přední díl, **ZD** – zadní díl [12]



Konstrukce síť pánských kalhot – Muller (M 1:5)  
a) zadní díl, b) přední díl

## II. KONSTRUKCE KROKOVÉ DÉLKY POMOCÍ KRUŽNICE

